21世纪高等学校计算机类课程创新规划教材 · 微课版



SQL Server 2016 数据库应用与开发习题解答与上机指导

姜桂洪 主编

清华大学出版社

21世纪高等学校计算机类课程创新规划教材·微课版

SQL Server 2016 数据库应用与开发习题解答与上机指导

姜桂洪　主编
孙福振　张冬梅　编著

清华大学出版社
北京

内 容 简 介

本书是《SQL Server 2016 数据库应用与开发》的配套教材。全书共包括 4 部分内容：第 1 部分是《SQL Server 2016 数据库应用与开发》的习题参考答案；第 2 部分是 SQL Server 2016 系统的安装、配置和常用实践环境的详细介绍；第 3 部分是实验，提供了 16 个有着详细操作步骤的实验指导；第 4 部分是 6 套涵盖所有 SQL Server 2016 章节内容的模拟试题及参考答案。

全书体系完整、结构安排合理、内容叙述翔实，注重实践与理论相结合，实验内容讲解清楚，实验步骤规范且具有代表性，并注意在实践过程中引导学生进行自我创新学习。

本书适合作为高等院校本科、专科计算机及相关专业的学生学习数据库应用系统开发技术的教材，也可作为各学科从事信息技术领域科技工作者的参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

SQL Server 2016 数据库应用与开发习题解答与上机指导/姜桂洪主编. —北京：清华大学出版社，2019
(21 世纪高等学校计算机类课程创新规划教材·微课版)
ISBN 978-7-302-51635-4

Ⅰ. ①S… Ⅱ. ①姜… Ⅲ. ①关系数据库系统－高等学校－教材 Ⅳ. ①TP311.132.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2018)第 257440 号

责任编辑：魏江江 赵晓宁
封面设计：刘 键
责任校对：胡伟民
责任印制：沈 露

出版发行：清华大学出版社
网 址：http://www.tup.com.cn，http://www.wqbook.com
地 址：北京清华大学学研大厦 A 座 **邮 编**：100084
社 总 机：010-62770175 **邮 购**：010-62786544
投稿与读者服务：010-62776969，c-service@tup.tsinghua.edu.cn
质量反馈：010-62772015，zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn
课件下载：http://www.tup.com.cn，010-62795954
印 装 者：北京鑫丰华彩印有限公司
经 销：全国新华书店
开 本：185mm×260mm **印 张**：15.75 **字 数**：395 千字
版 次：2019 年 1 月第 1 版 **印 次**：2019 年 1 月第1 次印刷
印 数：1～1000
定 价：39.50 元

产品编号：078453-01

前　　言

本书是《SQL Server 2016 数据库应用与开发》(姜桂洪主编，2018 年由清华大学出版社出版)的配套辅导教材。书中采用目前实际生产和教学领域内应用广泛的 SQL Server 数据库管理系统，利用内容丰富的习题及答案、涵盖 SQL Server 2016 所有重要组件的实验基本操作、典型的模拟试题等形式，从多视角为初学者提供了在 Windows 系列平台上学习和开发大型数据库的服务空间。

本书从基本操作着手，从教学实际需求出发，结合初学者的认知规律，由浅入深、精心选择 SQL Server 2016 数据库管理与开发过程中的知识点，以数据库及相关数据库对象为基础，以备份、还原、复制和监视等数据库系统管理组件为目标，以形式多样、内容丰富的习题和参考答案对基本操作进行示范，与主教材及微课视频一起打造出比较完整的立体化教材的课程体系。

本书在模块内容安排上体现循序渐进、重点突出的特点。习题解答部分主要帮助学生掌握数据库和 Transact-SQL 语句的基本规则和基本操作。实验部分主要帮助学生进一步强化基本单元操作，培养学生独立学习的能力。模拟题可以让学生在掌握好所学知识的基础上，进一步了解自己学习本课程的知识水平。通过本书提供的指导材料，学生可以在自由上机的环境下，完成相关数据库和 Transact-SQL 语句的常用操作和管理。

全书总共包括如下 4 部分内容：

第 1 部分包括第 1～15 章，内容为主教材的习题参考答案，所有编程代码均通过调试。

第 2 部分包括第 16 和第 17 章，内容为 SQL Server 2016 系统的安装、配置和常用实践环境操作的详细介绍。

第 3 部分为第 18 章，介绍学生上机实验时需要注意的问题，并根据教材内容提供 16 个配套实验。实验操作步骤清晰、可操作性强且具代表性。

第 4 部分提供 6 套模拟试题及参考答案，为读者学习 SQL Server 2016 数据库提供自我检查知识掌握水平的契机，旨在帮助读者了解和检验自己的学习情况。

本书由姜桂洪任主编，孙福振和张冬梅编著，全书由姜桂洪统稿。在本书的编写过程中，苏晶、王德亮、吕兵等教师也给予了很多帮助，在此一并致谢。

由于编者水平有限，对书中存在的不妥之处，恳请读者批评指正。

编　者

2018 年 9 月

目　　录

第 1 部分　SQL Server 2016 数据库应用与开发习题参考答案

第 2 部分　SQL Server 2016 的常用实践环境与上机指导

第 4 部分　模拟试题及参考答案

第1部分 SQL Server 2016数据库应用与开发习题参考答案

学习导读：

本部分包括《SQL Server 2016 数据库应用与开发》第 1～15 章所有习题的参考答案，所有代码均在 SQL Server 2016 版本的环境下测试通过。

每章习题包括选择题、思考题和上机练习题三种类型：

（1）选择填空题注重基本概念和基本操作的知识点掌握。

（2）思考题侧重基本概念的理解。

（3）上机练习题侧重的是基本操作的练习。

建议在学习过程中，通过习题熟悉 SQL Server 数据库的基本概念和基本操作。不要满足看懂程序或习题答案，要多动手做练习，并且要达到一定的做题速度和正确率。在此基础上，借助于网络或其他工具，举一反三，解决一些比教材习题更新颖、算法更复杂的问题。

第 1 章 数据库系统概述

1. 选择题

(1) 数据模型的三要素不包括________。

A. 数据结构　　B. 数据操作　　C. 数据类型　　D. 完整性约束

(2) 关系运算不包括________。

A. 连接　　B. 投影　　C. 选择　　D. 查询

(3) 主课本表 1-1 所示学生信息表中的主键为________。

A. studentno　　B. sex　　C. birthdate　　D. sname

(4) 下面的数据库产品中不是关系数据库的是________。

A. Oracle　　B. SQL Server　　C. DBTG　　D. DB2

(5) E-R 概念模型中，信息的三种概念单元不包括________。

A. 实体型　　B. 实体值　　C. 实体属性　　D. 实体间联系

答案：BDACB

2. 简答题

(1) 什么是数据库、数据库系统和数据库管理系统？并且举出日常生活中一些数据库的实际范例。

【答】 数据库(Database，DB)是长期存储在计算机内、有组织、可共享的大量数据的集合。

数据库管理系统(Database Management System，DBMS)位于用户和操作系统之间，是一种操纵和管理数据库的大型软件，用于建立、使用和维护数据库。它对数据库进行统一的管理和控制，以保证数据库的安全性和完整性，是数据库系统的核心。

数据库系统(Database System，DBS)通常由硬件、软件、数据库和用户组成，管理的对象是数据。其中软件主要包括操作系统、各种宿主语言、实用程序以及数据库管理系统。

日常生活中，像学生成绩管理、网上购物、银行存取款、购买火车票等，其软件的后台都是由数据库作为支撑。

(2) 说明数据库管理系统的基本系统架构拥有哪 4 大模块。

【答】 数据库管理系统的基本系统包括如下 4 大模块。

① 存储管理(Storage Manager)。数据库管理系统通常会自行配置磁盘空间，将数据存入存储装置的数据库。

② 查询处理(Query Processor)。负责处理用户下达的查询语言命令语句，可以再细分成多个模块负责检查语法、优化查询命令的处理程序。

③ 事务管理(Transaction Manager)。事务管理主要分为：同名的事务管理子系统，负

责处理数据库的事务，保障数据库商业事务的操作；锁定管理(Lock Manager)，也称为并发控制管理(Concurrency- Control Manager)子系统，负责资源锁定。

④ 恢复管理(Recovery Manager)。恢复管理主要是日志管理(Log Manager)子系统，负责记录数据库的所有操作，包含事务日志，以便同名的恢复管理子系统能够执行恢复处理，恢复数据库系统存储的数据到指定的时间点。

(3) 简单说明数据库系统的组件。

【答】 数据库系统主要包括如下组件。

① 用户(Users)。用户执行 DDL 语言定义数据库架构，使用 DML 语言新增、删除、更新和查询数据库的数据，通过操作系统访问数据库的数据。

② 数据(Data)。数据库系统中的数据种类包括永久性数据(Persistent Data)、索引数据(Indexes)、数据字典(Data Dictionary)和事务日志(Transaction Log)等。

③ 软件(Software)。在数据库环境中使用的软件，包括数据库管理系统(DBMS)、应用程序(Application Program)和开发工具(Development Tools)。

④ 硬件(Hardware)。安装数据库相关软件的硬件设备，包含主机(CPU、内存和网卡等)、磁盘驱动器、磁盘阵列、光盘驱动器、磁带机和备份装置。

(4) 举例说明三种关系运算的特点。

【答】 ① 选择关系用于查找符合条件的行，从而形成新关系。新关系和原来关系结构一致，记录行变少。例如，在学生表中查询年龄 18 岁以上的学生记录。

② 投影关系是从一个表中找出若干字段形成一个新关系的操作，新关系与原来关系的记录行应该一样多，但其数据列变少。例如，在学生表中输出学生的学号、姓名和出生日期。

③ 连接关系是从两个表中选择满足条件的记录，且新关系中包含原来多个关系的列，新关系结构中的列类型由原来关系中的列映射而来。例如，查询学生的学号、姓名和期末成绩。

第2章 SQL Server 2016 的运行环境

1. 选择题

(1) SQL Server 2016 系统的示例数据库可以有________。

A. 1个　　B. 3个　　C. 多个　　D. 无数个

(2) 下面系统数据库中,________数据库不允许进行备份操作。

A. master　　B. msdb　　C. model　　D. tempdb

(3) 下列关于 SQL Server 2016 实例的说法中,正确的是________。

A. 不同版本的默认实例数可能不一样多

B. 不同版本的命名实例数一定一样多

C. 不同版本的默认实例只有一个,命名实例数不一样多

D. 不同版本的命名实例只有一个,默认实例数不一样多

(4) 下列________数据库是 SQL Server 2016 在创建数据库时可以使用的模板。

A. master　　B. msdb　　C. model　　D. resourc

(5) 默认情况下,SQL Server 2016 的系统数据库有________个。

A. 1　　B. 5　　C. 4　　D. 6

答案:CDCCB

2. 思考题

(1) 什么是 SQL Server 2016 实例? 其主要功能有哪些?

【答】 SQL Server 2016 的实例(Instance)实际上就是虚拟的 SQL Server 服务器。每个实例都包括一组私有的程序和数据文件,同时也可以和其他实例共用一组共享程序或文件。

在数据库实例中,可以创建数据库及其对象,实现安全性,复制服务器对象,管理 SQL Server 代理等。数据库引擎是服务器的核心部件,SQL Server Management Studio 是 SQL Server 2016 最重要的管理工具,用于访问、配置和管理 SQL Server 2016 的组件。

(2) 简述 SQL Server 2016 的服务器与客户端的关系。

【答】 在使用 SQL Server 2016 软件过程中,客户端(Client)通常是指一些适合家庭、实验室、办公环境下使用的安装了一些享用网络服务的 PC,这些 PC 上网的目的是享受各种网络服务。

服务器(Server)是指具有适应大容量的数据存储和频繁的客户端的访问操作的计算机,这类计算机一般配置大容量硬盘、24 小时不间断的 UPS 电源、具备可热插拔功能、安装服务器操作系统下的 IIS 软件等,能够在计算机网络中提供各种网络服务。

客户端通过网络将要求传递给服务器,服务器按照客户端的要求返回结果。

(3) SQL Server 2016 Management Studio 集成环境有哪些主要功能?

【答】 在 SQL Server 2016 的系统中,SQL Server Management Studio 是最重要的管理工具,也是 SQL Server 2016 的可视化集成环境,用于访问、配置和管理 SQL Server 2016 的组件。

通过 SQL Server Management Studio 图形界面,数据库管理员可以调用其他管理工具来完成日常管理操作。并与 Visual Studio 开发平台集成在一起,形成了一个集数据库的管理与应用开发风格一致的界面环境,用于完成 SQL Server 2016 的最基本操作。

(4) 简述 SQL Server 2016 的主要服务项目的功能。

【答】 SQL Server 2016 的主要服务项目的功能简述如下。

① 集成服务(Integration Services,IS)。集成服务几乎可以在任何类型的数据源之间移动数据,它是 SQL Server 的数据提取—转换—加载(ETL)工具。

② 分析服务(Analysis Services)。分析服务的主要作用是通过服务器和客户端技术的组合提供联机分析处理(Online Analytical Processing,OLAP)和数据挖掘功能。

③ 报表服务(Reporting Services,RS)。SQL Server 2005 报表服务的主要功能:最新而便捷的 Dundas 控件、最新的 Tablix 控件、重写的内存管理系统,以及直接通过 HTTP. sys 访问等。

④ SQL Server 代理(Agent)。SQL Server 代理是一个可选进程,运行时执行 SQL 作业并处理其他自动任务。系统启动时可以配置为自动运行,或可以从 SQL Server 配置管理器或 Management Studio 的 Object Explorer(对象资源管理器)中启动。

⑤ 复制服务。数据库复制可用于数据分发或移动数据处理应用程序、系统高可用性、企业报表解决方案的后备数据可伸缩并发性、与异构系统(包括已有的 Oracle 数据库)的集成等。

⑥ 全文搜索。SQL Server 包含对数据表中基于纯字符的数据具有进行全文搜索的功能。全文搜索可以包括字词和短语,或者一个字词或短语的多种形式。

⑦ 主数据服务。主数据服务是建立在以 SQL Server 数据库技术作为后端处理之上,使用 Windows 通信基础技术,提供了面向服务架构终端的方案。这是一个包括复制服务、服务代理、通知服务和全文检索等功能组件共同构成完整的服务架构。

⑧ 服务中介。该功能可以帮助开发人员生成可伸缩的、安全的数据库应用程序,提供一个基于消息的通信平台,使独立的应用程序组件可以作为一个整体来运行。Service Broker 提供了生成分布式应用程序所需的大部分基础结构,从而减少了应用程序的开发时间。

⑨ 开发工具。SQL Server 为数据库引擎、数据抽取、转换和装载、数据挖掘、OLAP 和报表提供了和 Microsoft Visual Studio 相集成的开发工具,以实现端到端的应用程序开发能力。SQL Server 中每个主要的子系统都有自己的对象模型和应用程序接口(API),能够将数据系统扩展到任何独特的商业环境中。

(5) 简述系统数据库 master、msdb、model 及 tempdb 的功能。

【答】 SQL Server 2016 的系统数据库主要功能介绍如下。

① master 数据库是 SQL Server 系统最重要的数据库,它记录了 SQL Server 系统的所有系统信息。master 数据库还记录了所有其他数据库的存在、数据库文件的位置以及 SQL

Server 的初始化信息。

② model 数据库用于在 SQL Server 实例上创建所有数据库的模板。

③ msdb 数据库是代理服务数据库，为其报警、任务调度和记录操作员的操作提供存储空间。

④ tempdb 数据库是一个为所有的临时表、临时存储过程及其他临时操作提供存储空间的临时数据库。SQL Server 每次启动时，tempdb 数据库被重新建立。当用户与 SQL Server 断开连接时，其临时表和存储过程自动被删除。

tempdb 数据库由整个系统的所有数据库使用，不管用户使用哪个数据库，所建立的所有临时表和存储过程都存储在 tempdb 上。

3. 上机练习题

(1) 练习启动、暂停和停止 SQL Server 2016 服务管理器的基本步骤。

【答】 启动、暂停和停止 SQL Server 2016 服务管理器的方式有三种：使用 SQL Server 配置管理器、使用 SQL Server Management Studio 配置服务器、使用 SQL Server 服务。下面重点介绍利用 SQL Server Management Studio 进行启动、暂停和停止 SQL Server 2016 服务管理器的基本步骤。具体步骤如下：

① 启动 SQL Server Management Studio，连接 SQL Server 服务器。

② 选择菜单栏中的“视图”→“已注册服务器”命令，在弹出的“已注册服务器”窗口中右击一个 SQL Server 2016 服务管理器。

③ 在弹出的快捷菜单中分别选择“启动”“停止”“暂停”“重新启动”命令，即可实现上述操作。

(2) 练习注册服务器的主要步骤。

【答】 在安装 SQL Server Management Studio 之后首次启动它时，系统将自动注册 SQL Server 的本地实例，用户也可以使用 SQL Server Management Studio 自己注册服务器。用户自己注册服务器的主要参考步骤如下：

① 在 SQL Server Management Studio 界面的工具栏中选择“已注册的服务器”命令按钮，在窗体左侧出现“已注册的服务器”窗口，右击“数据库引擎”。

② 在弹出的快捷菜单中选择“新建”→“服务器注册”命令。

③ 在弹出的“新建服务器注册”对话框中指定下列选项：服务器的类型、服务器名称、登录到服务器的身份验证方式、用户名和密码等描述信息。

④ 为正在注册的服务器选择连接属性。即在“连接属性”选项卡中可以指定下列连接选项：默认情况下连接的数据库、使用的网络协议、默认网络数据包大小，以及连接超时、执行超时、加密连接信息等。

⑤ 单击“保存”按钮。

(3) 练习模板资源管理器的使用方法和脚本的使用方法。

【答】 模板资源管理器主要用于查看和调用模板等操作。模板的真正作用在于它能为必须频繁创建的复杂脚本创建自定义模板。这些模板是包含必要表达式的基本结构的文件，以便在数据库中新建对象。

① 通过选择菜单栏中的“视图”→“模板资源管理器”命令，打开“模板资源管理器”窗口。

② 若要查看不同类型服务的语法模板，可以通过“模板资源管理器”窗口最上方的工具行切换三种不同的语法模板：SQL Server 模板、Analysis Services 模板和 SQL Mobile 模板，如图 2-1 所示。若双击模板中的选项，可以在查询设计器中观察到该项模板的代码，如给表添加列。

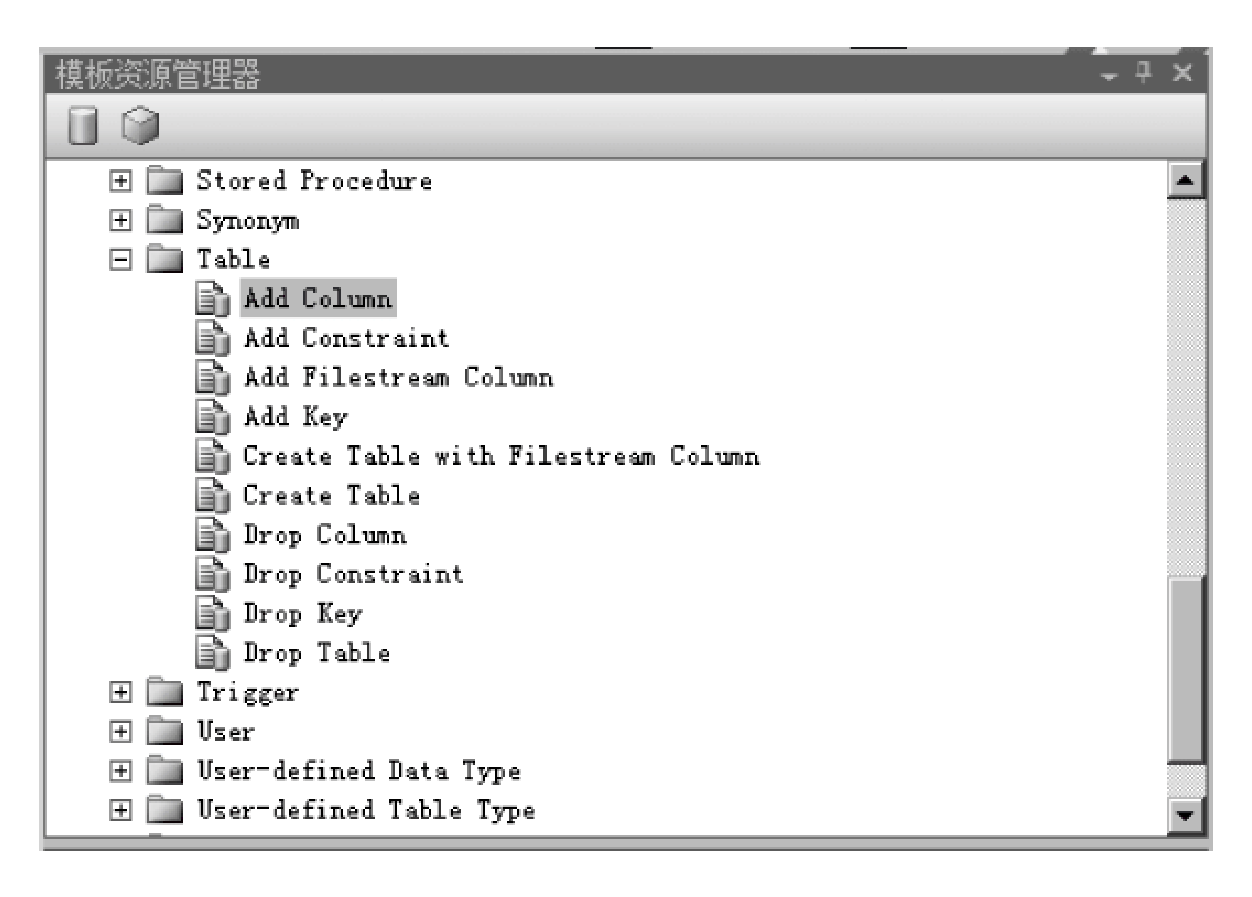


图 2-1　利用模板资源管理器修改表

③ 如果不熟悉如何通过相关语言完成某项任务，可以查找预先提供的模板，通过修改部分内容来完成任务。

④ 利用模板创建数据库、数据表、视图、索引、存储过程、触发器、统计数据和函数等数据库对象。还有一些模板可创建连接服务器、登录、角色、用户等。

第3章 创建与管理数据库

1. 选择题

(1) 创建 SQL Server 2016 的用户数据库时,最多不能超过________个。

A. 100　　B. 40 000　　C. 20　　D. 30 000

(2) SQL Server 2016 数据库文件有三类,其中主数据文件的扩展名为________。

A. ndf　　B. ldf　　C. mdf　　D. idf

(3) SQL Server 2016 的每个数据文件的基本存储单位的大小是________。

A. 8KB　　B. 8060B　　C. 64KB　　D. 512B

(4) 从逻辑角度看,数据库对象不包括________。

A. 表　　B. 数据库　　C. 视图　　D. 日志文件

(5) 以下关于数据存储的描述,错误的是________。

A. 所有数据库都有一个主要数据库文件(.mdf)

B. 创建数据库时会将 model 数据库复制到新数据库

C. 同一行的数据可以随意存储在不同的页上

D. 一个数据库中每兆字节的空间能存储 128 页

说明:同一行的数据一般存储在一个页面上,特殊情况下可以存储在不同页面上,但不是随意的。

答案:BCADC

2. 思考题

(1) 简述 SQL Server 2016 中文件组的作用和分类。

【答】 SQL Server 2016 中文件组的作用主要包括如下几个方面。

① 对于大型数据库,如果硬件设置上需要多个磁盘驱动器,就可以把特定的对象或文件分配到不同的磁盘上,将数据库文件组织成用户文件组。

② 文件组可以帮助数据库管理人员执行相应的数据布局,以及某些管理任务,如将数据文件集合起来,以便于管理、数据分配和放置。

③ 利用文件组可以在特定的文件中定位特定的对象,从而将频繁查询和频繁修改的文件分离出来,以提高磁盘驱动器的效率,减少磁盘驱动器的争用。

④ 为便于分配和管理,可以将数据库对象和文件一起分成文件组。文件组的两种类型如下。

- 主文件组。包含主数据文件和任何没有明确分配给其他文件组的其他文件。系统表的所有页均分配在主文件组中。
- 用户定义文件组。通过在 CREATE DATABASE 或 ALTER DATABASE 语句中

使用 FILEGROUP 关键字指定的任何文件组。

(2) 简述如何在 SQL Server Management Studio 中修改数据库的属性。

【答】 利用 SQL Server Management Studio 修改数据库的参考步骤如下。

① 在对象资源管理器中,用户可以右击所选择的数据库,在弹出的快捷菜单中选择"属性"命令打开"数据库属性"窗口。在"常规"选项卡中显示的是数据库的基本信息,这些信息不能修改。

② 选择"文件"选项卡,可以修改数据库的逻辑名称、初始大小、自动增长等属性,也可以根据需要添加数据文件和日志文件,还可以更改数据库的所有者。

单击"添加"按钮可以添加数据文件、日志文件,并分别设置其增长方式和大小。修改内容后,单击"确定"按钮即可。

③ 在"文件组"选项卡中可以修改现有的文件组,也可以指定数据库的默认文件组、添加新文件组。

④ 在"选项"选项卡中修改数据库的排序规则。

⑤ "数据库属性"窗口还包含权限、镜像、事务日志传送等各种属性,只要需要,就可以选择相应的选项卡来修改。

(3) 简述如何在 SQL Server Management Studio 中分离和附加数据库。

【答】 在 SQL Server 2016 中,所有用户数据库都可以从服务器的管理中进行分离,以脱离服务器的管理,同时保持数据文件与日志文件的完整性和一致性。而分离出来的数据库可以附加到其他 SQL Server 服务器上,构成完整的数据库。

① 分离用户数据库。在 SQL Server Management Studio 中右击选择的数据库,从弹出的快捷菜单中选择"任务"→"分离"命令。

在弹出的对话框中设置是否删除连接、是否更新统计信息、是否保留全文目录以及是否就绪等分离参数,单击"确定"按钮即可完成操作。

② 附加数据库。在 SQL Server Management Studio 中右击"对象资源管理器"中的"数据库",从弹出的快捷菜单中选择"附加"命令。

在弹出的"附加数据库"对话框中单击"添加"按钮,目的是将要附加数据库的主数据文件添加到实例。在弹出的"数据库定位文件"界面中选择要添加的数据库的主数据文件,单击"确定"按钮返回"附加数据库"对话框,再单击"确定"按钮,该数据库就附加到当前的实例中了。

(4) 简述收缩数据库的作用及在 SQL Server Management Studio 中收缩数据库的步骤。

【答】 当系统为数据库分配的磁盘空间过大时可以收缩数据库,以节省存储空间。数据文件和事务日志文件都可以进行收缩。数据库也可设置为按给定的时间间隔自动收缩。该活动在后台进行,不影响数据库内的用户活动。

在 SQL Server Management Studio 中收缩数据库的参考步骤如下。

① 在 SQL Server Management Studio 中右击选择的数据库,从弹出的快捷菜单中选择"任务"→"收缩"→"数据库"命令。

② 在弹出的对话框中设置数据库的当前分配空间,单击"确定"按钮即可完成操作。系统将根据数据库的具体情况对数据库进行收缩。

③ 若单击“脚本”按钮，系统还能够将收缩操作的脚本显示到查询设计器界面中，例如：

```
DBCC SHRINKDATABASE(N'test01', 45 )
GO
```

④ 若在 SQL Server Management Studio 中右击相应的数据库，从弹出的快捷菜单中选择“任务”→“收缩”→“文件”命令，在弹出的对话框中设置收缩数据库文件的参数，单击“确定”按钮也可完成收缩数据库操作。

(5) 说明数据库中事务日志文件与数据文件分别存放的优点。

【答】 SQL Server 2016 数据库中数据文件包含数据和对象，日志文件包含恢复数据库中所有事务所需的信息。

默认情况下，数据和事务日志被放在同一个驱动器上的同一个路径下。这是为处理单磁盘系统而采用的方法。但是，在生产环境中建议将数据和日志文件放在不同的磁盘上。一旦存储数据文件或日志文件的磁盘发生损坏，可以采取相应的措施保护数据。

3. 上机练习题

(1) 使用 SQL Server Management Studio 创建名为 test03 的数据库，并设置数据库主文件名为 test03_data，大小为 10MB；日志文件名为 test03_log，大小为 2MB。

【答】 在 SQL Server Management Studio 中创建数据库 test03 的步骤如下。

① 启动 SQL Server Management Studio，在“对象资源管理器”中右击“数据库”选项，在弹出的快捷菜单中选择“新建数据库”命令，打开“新建数据库”窗口。

② 在“常规”选项卡中的“数据库名称”文本框中输入数据库名称 test03。

③ 在“文件”选项卡中修改数据库主文件名为 test03_data，大小为 10MB；日志文件名为 test03_log，大小为 2MB。

④ 在“选项”选项卡中设置“排序规则”“恢复模式”等选项。

⑤ 其他选项通过接受默认值来创建数据库。所有参数设置完毕后，单击“确定”按钮，新的数据库就创建成功了。展开“对象资源管理器”中的数据库项，就可以观察到 test03 数据库已经创建成功。

(2) 创建一个名称为 student1 的数据库，该数据库的主文件逻辑名称为 student1_data，物理文件名为 student1.mdf，初始大小为 6MB，最大尺寸为无限大，增长速度为 15%；数据库的日志文件逻辑名称为 student1_log，物理文件名为 student1.ldf，初始大小为 3MB，最大尺寸为 30MB，增长速度为 2MB；要求数据库文件和日志文件的物理文件都存放在D:\DATA 文件夹下。

【答】 创建数据库 student1 的参考步骤如下。

① 在 D 盘创建一个新的文件夹，名称是 DATA。

② 在 SQL Server Management Studio 中新建一个查询设计器的页面。

③ 输入以下程序段并执行此查询：

```
create  database  student1
on primary
(NAME = student1_data,
FILENAME = 'D:\DATA\student1.mdf',
size = 6,
```

```
MAXSIZE = unlimited,
filegrowth = 15 % )
log on
(NAME =  student1_log,
FILENAME = 'D:\DATA\student1.ldf',
size = 3,
maxsize = 30,
filegrowth = 2)
```

(3) 创建一个指定多个数据文件和日志文件的数据库。该数据库名称为 students，有一个 5MB 和一个 10MB 的数据文件和两个 5MB 的事务日志文件。数据文件逻辑名称为 students1 和 students2，物理文件名为 students1. mdf 和 students2. ndf。主文件是 students1，由 PRIMARY 指定，两个数据文件的最大容量均为 75MB，增长速度均为 10%。事务日志文件的逻辑名为 studentslog1 和 studentslog2，物理文件名为 studentslog1. ldf 和 studentslog2. ldf，最大尺寸均为 30MB，文件增长速度均为 1MB。要求数据库文件和日志文件的物理文件都存放在 D:\DATA 文件夹下。

【答】 实现的步骤如下。

① 在 D 盘创建一个新的文件夹，名称是 DATA。

② 在 SQL Server Management Studio 中新建一个查询设计器的页面。

③ 输入以下程序段并执行此查询：

```
create  database  students
on primary
(name = students1,
filename = 'D:\DATA\students1.mdf',
size = 5,
maxsize = 75,
filegrowth = 10 % ),
(name =  students12,
filename = 'D:\DATA\students2.ndf',
size = 10,
maxsize = 75,
filegrowth = 10 % )
log on
(name = studentslog1,
filename = 'D:\DATA\studentslog1.ldf',
size = 5,
maxsize = 30,
filegrowth = 1),
(name = studentslog2,
filename = 'D:\DATA\studentslog2.ldf',
size = 5,
maxsize = 30,
filegrowth = 1)
```

(4) 删除已创建的数据库 students。

【答】 实现的步骤如下。

① 在 SQL Server Management Studio 中新建一个查询设计器的页面。

② 输入以下程序段并执行此查询：

```
drop database students
```

说明：当有别的用户正在使用此数据库时，则不能进行删除操作。

(5) 将已存在的数据库 student1 重命名为 student_BACK。

【答】 实现的步骤如下。

① 在 SQL Server Management Studio 中新建一个查询页面。

② 输入以下程序段并执行此查询：

```
sp_renamedb 'student1','student_BACK'
```

第 4 章　表和数据完整性

1. 选择题

(1) SQL Server 2016 的约束机制中不包括________。

A. check　　B. not null　　C. unique　　D. rule

(2) 下列________方法可以实现引用完整性。

A. rule　　B. foreign key　　C. not null　　D. default

(3) 在 Transact-SQL 语法中,用于插入和更新数据的命令是________。

A. update,insert　　B. insert,update

C. delete,update　　D. create,insert

(4) 下列________对象不可以在检查约束中使用。

A. 系统函数　　B. foreign key

C. not null　　D. 用户定义的函数(UDF)

(5) 实现域完整性的机制通常不包括________。

A. 存储过程　　B. check　　C. foreign key　　D. 数据类型

答案:DBBBA

2. 思考题

(1) 简述在创建表结构时常用数据类型的主要作用。

【答】 在创建表结构时,常用的 6 种标准数据类型的主要作用是:

① 精确数字数据类型存储精确的整数值或十进制数。

② 近似数字数据类型存储浮点数。

③ 货币数据类型存储精确到 4 个小数位的货币。

④ datetime 数据类型存储日期和时间,date 数据类型存储日期,time 数据类型存储时间。

⑤ 字符数据类型存储文本值。

⑥ 二进制数据类型存储二进制流,通常是文件。

(2) 简述各种约束对表中数据的作用。

【答】 各种约束对表中数据的作用如下。

① 检查约束限制一列的允许值。

② 规则实现与检查约束相同的功能,但被实现为不同于一个特定表的对象,因此规则只要创建一次而可以在很多地方使用。

③ 默认约束在用户没有指定一个值时在一个列中输入一个值。

④ 唯一约束确保一列或列的组合没有重复值。

⑤ 主键确保一个表中的每一行可以被指定列或指定列的组合唯一地标识。一个表只能有一个主键,但可以创建多个唯一约束。

⑥ 外键强制一个列只能取一个被引用的表中存在的值。

(3) SQL Server 2016 支持的数据完整性有哪几类? 各有什么作用?

【答】 数据完整性可以根据其作用的数据库对象和范围不同分为 4 类。具体包括:

① 域完整性。要求列的数值具有正确的类型、格式和有效值范围,并确定是否允许有空值。通常使用有效性检查强制域完整性,也可以通过限定列中允许的数据类型、格式或有效值范围来强制数据完整性。

② 实体完整性。要求表中的每一行具有唯一的标识。在数据库中,如 student 表中的列 studentno 被设为主键,则会保证每个学生只有一个学号,而且是唯一的。

③ 引用完整性。指两个表的主键与外键之间定义的数据完整性,将确保主键和外键的关系。引用完整性可以保证两个引用表间数据的一致性。

④ 用户定义完整性。用户可以根据其应用环境的不同,对数据库设置一些特殊的约束条件,反映某一具体应用所涉及的数据必须满足的语句要求。用户定义完整性的实现机制有规则、触发器和存储过程及创建数据表时的所有约束。

(4) 简述在 SQL Server Management Studio 中创建含有主键的表的步骤。

【答】 在 SQL Server Management Studio 中创建含有主键的表的参考步骤如下。

① 在"对象资源管理器"中展开要新建表的数据库。

② 右击"表"节点,在弹出的快捷菜单中选择"新建表"命令。

③ 在弹出的"表设计器"窗口中依次输入列名、数据类型及允许空否等选项。以此类推,设置其他列的参数项。

④ 右击要创建主键列,在弹出的快捷菜单中选择"设置主键"命令,或者使用"设置主键"按钮来设置主键。

⑤ 设置完毕后单击"保存"按钮,在弹出的对话框中输入表名后单击"确定"按钮即可。

(5) 简述在 SQL Server Management Studio 中修改表数据的步骤。

【答】 在 SQL Server Management Studio 中修改表数据的参考步骤如下。

① 在"对象资源管理器"中展开"数据库"→"表",选择要修改数据的表。

② 右击该表,在弹出的快捷菜单中选择"打开表"命令,然后在窗体中直接修改表的数据即可。

③ 还可以通过三种 Transact-SQL 语句 insert、update 和 delete 在查询设计器中进行数据的添加、更新和删除操作。

3. 上机练习题

(1) 在 test01 数据库中使用 Transact-SQL 语句创建表 book 和表 author,结构如下:

```
book(book_id nchar(6),book_name nchar(30),  price numeric(10,2))
author(author_name  nchar(4), book_id nchar(6), address nchar(30))
```

设置 book 中的 book_id 为主键,author 表中的 book_id 为外键,并设置两个表的关系。

【答】 ① 创建表 book 的 Transact-SQL 语句:

```
USE test01
```

```
GO
CREATE TABLE book
    (
     book_id nchar(6) NOT NULL,
     book_name nchar(30) NULL,
     price numeric(10, 2) NULL,
     CONSTRAINT PK_book PRIMARY KEY CLUSTERED
    ( book_id ASC   )
    )ON [PRIMARY]
```

② 创建表 author 的 Transact-SQL 语句：

```
CREATE TABLE dbo.author(
    anthor_name nchar(4) NOT NULL,
    book_id nchar(6) NOT NULL,
    address nchar(30) NOT NULL
) ON [PRIMARY]
```

③ 设置 book 中的 book_id 为主键，author 表中的 book_id 为外键：

```
ALTER TABLE dbo.author  WITH CHECK
ADD  CONSTRAINT FK_ book_author FOREIGN KEY(book_id)
REFERENCES dbo.book (book_id)
```

④ 创建两个表的外键关系的步骤如下：

在 author 表的设计器界面右击 book_id 列，在弹出的快捷菜单中选择“关系”命令，弹出如图 4-1 所示的“外键关系”对话框。

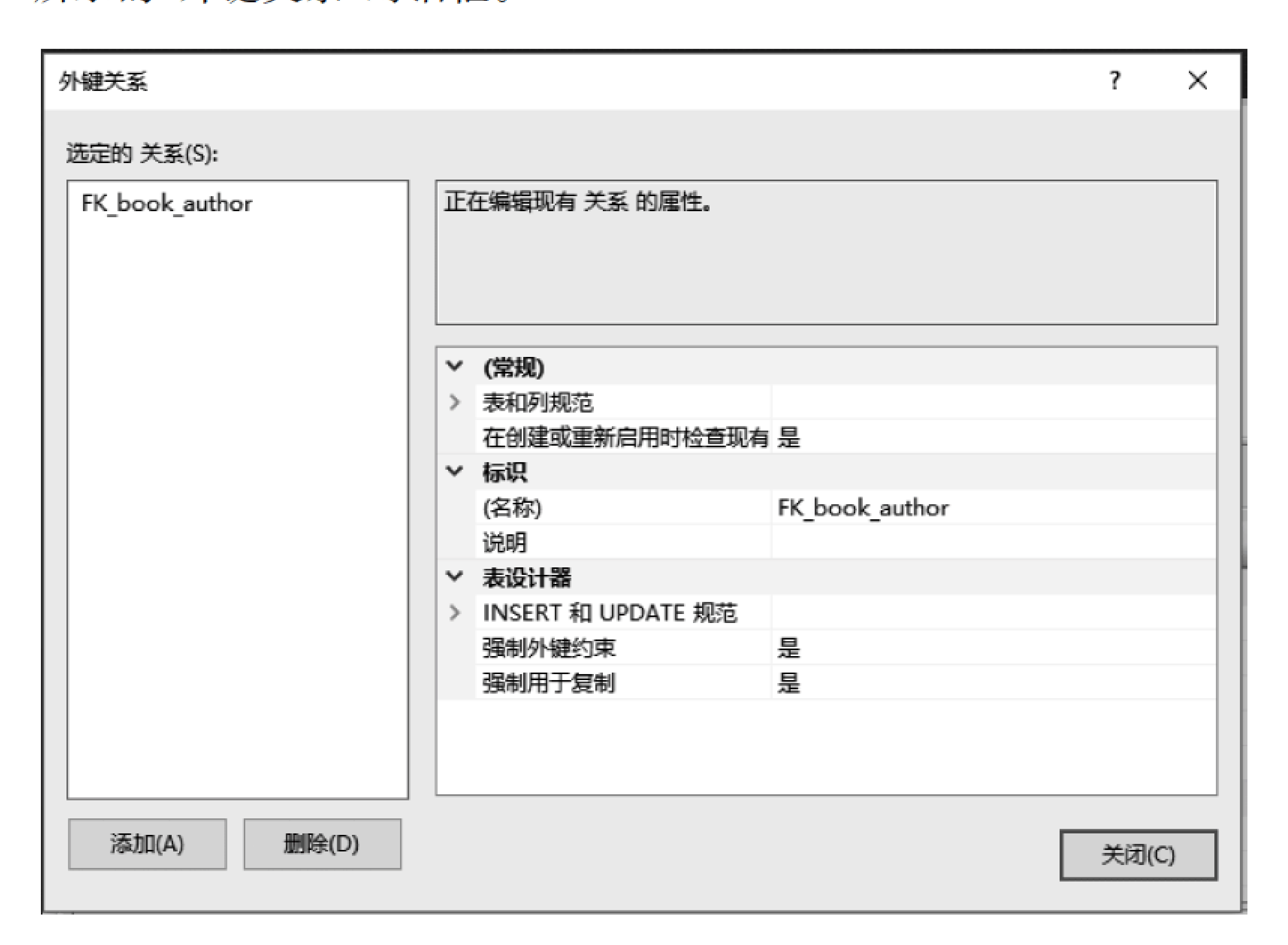


图 4-1 “外键关系”对话框

单击“表和列规范”右边的…按钮，弹出如图 4-2 所示的“表和列”对话框，设置主键表和外键表及 book_id 列，单击“确定”按钮。

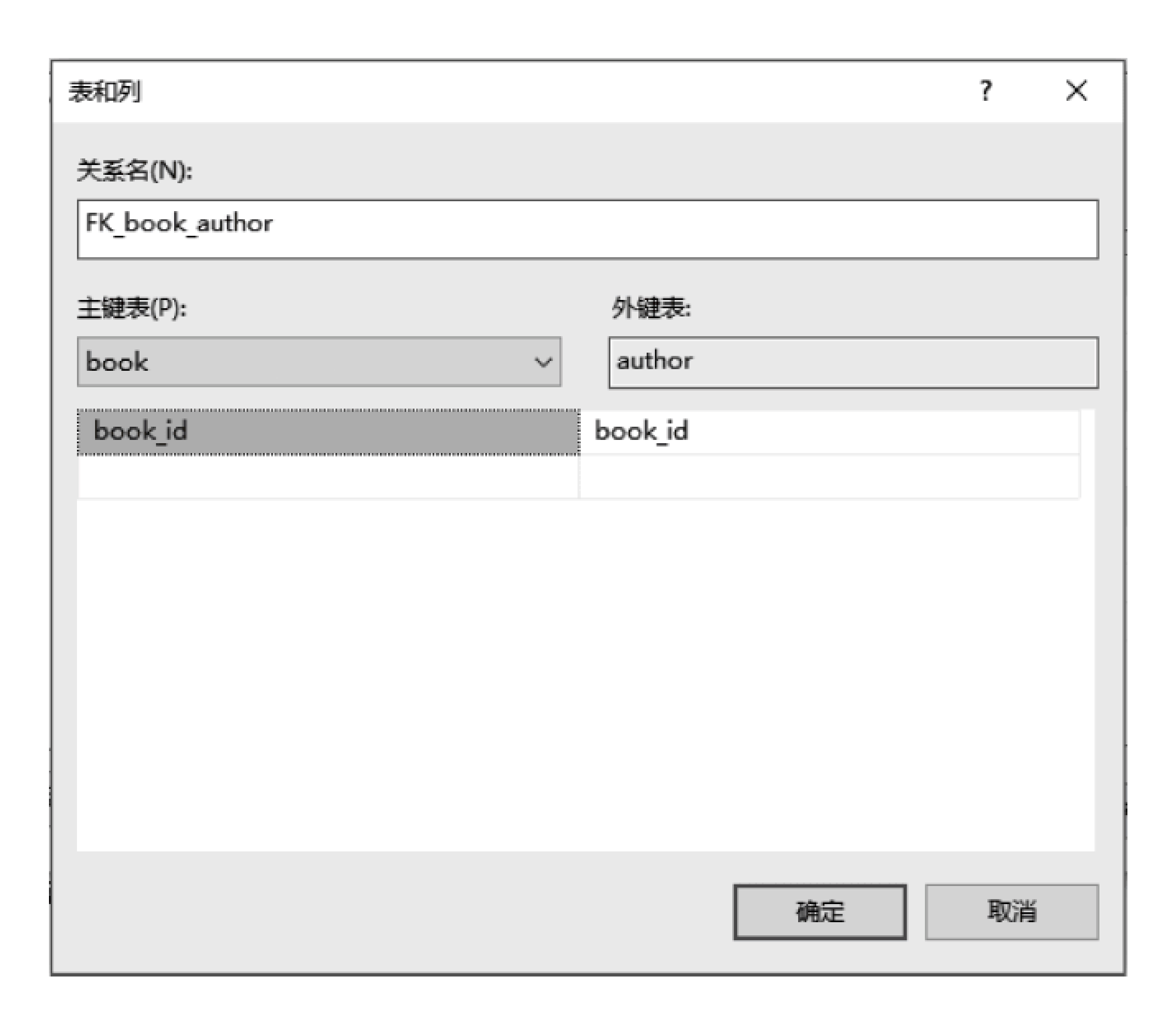


图 4-2 “表和列”对话框

在返回的“外键关系”对话框中单击“关闭”按钮，两个表的关系设置完成。

(2) 在 test01 数据库中利用 Transact-SQL 语句创建一个图书销售表 booksales，结构如下：booksales(book_id nchar(6), sellnum int, selldate datetime)。分别利用 insert、delete、update 语句添加、删除和更新数据。

【答】

① 利用 Transact-SQL 语句创建表 booksales 的代码：

```
USE test01
GO
CREATE TABLE booksales(
    book_id nchar(6) NOT NULL,
    sellnum int NOT NULL,
    selldate date NOT NULL
) ON [PRIMARY]
```

② 利用 insert 语句为表 booksales 添加数据：

```
INSERT INTO booksales VALUES ( 'm00011',7,7/8/2016)
INSERT INTO booksales(book_id,sellnum,selldate) VALUES ( 'm00017',3,10/8/2016 )
```

③ 利用 update 语句为表 booksales 更新数据：

```
UPDATE  booksales  SET sellnum = 11
WHERE book_id = 'm00011'
```

④ 利用 delete 语句删除表 booksales 的数据：

```
DELETE  FROM  booksales
WHERE  book_id = 'm00011'
```

(3) 利用 Transact-SQL 语句为表 booksales 中的销售数量列 sellnum 创建规则 sellnum>=0,并绑定规则到列 sellnum。

【答】 为表 booksales 创建和绑定规则 sellnum_rule 的代码如下。

```
USE test01
GO
CREATE  RULE sellnum_rule
 AS   @ sellnum >= 0
EXEC sp_bindrule 'sellnum_rule', 'booksales.sellnum'
```

(4) 利用 Transact-SQL 语句先删除表 booksales 中销售时间在 2015 年以前的记录,再删除全部记录,然后删除该表。

【答】 利用 Transact-SQL 语句删除表 booksales 数据的代码如下。

```
DELETE  FROM  booksales
WHERE selldate<1/1/2015
-- 删除所有数据
Truncate  Table booksales
```

(5) 练习如何利用导出向导将表 book 转换成 Excel 表。

【答】 首先向 book 表中输入若干行数据,如图 4-3 所示。然后利用导出向导将数据库表 book 转换成 Excel 表。

LG37CEYPE9YWCS...st01 - dbo.book

book id	book name	price
m00011	软件工程 ...	35.90
m00012	结构化学 ...	55.70
S00032	mysql语言 ...	47.50
w00012	物理化学 ...	41.50
w00032	分析化学 ...	61.50
NULL	NULL	NULL

4 / 5

图 4-3 book 表记录

具体参考步骤如下:

① 启动导入向导。在资源管理器中右击数据库 test01,在弹出的快捷菜单中选择"任务"→"导出数据"命令,如图 4-4 所示。然后弹出"SQL Server 导入和导出向导"初始界面,如图 4-5 所示。

② 选择数据源类型。单击"下一步"按钮,在"选择数据源"页面中的"数据源"下拉列表框中选择导出的数据源类型 SQL Native Client,如图 4-6 所示。

③ 选择目标。单击"下一步"按钮,选择目标文件路径和文件名,如 Excel 表 book. xls,如图 4-7 所示。

④ 指定复制或查询操作。单击"下一步"按钮,选择"复制一个或多个表或视图的数据"单选按钮,如图 4-8 所示。单击"下一步"按钮,选择数据库表 book 作为数据源文件,如图 4-9 所示。

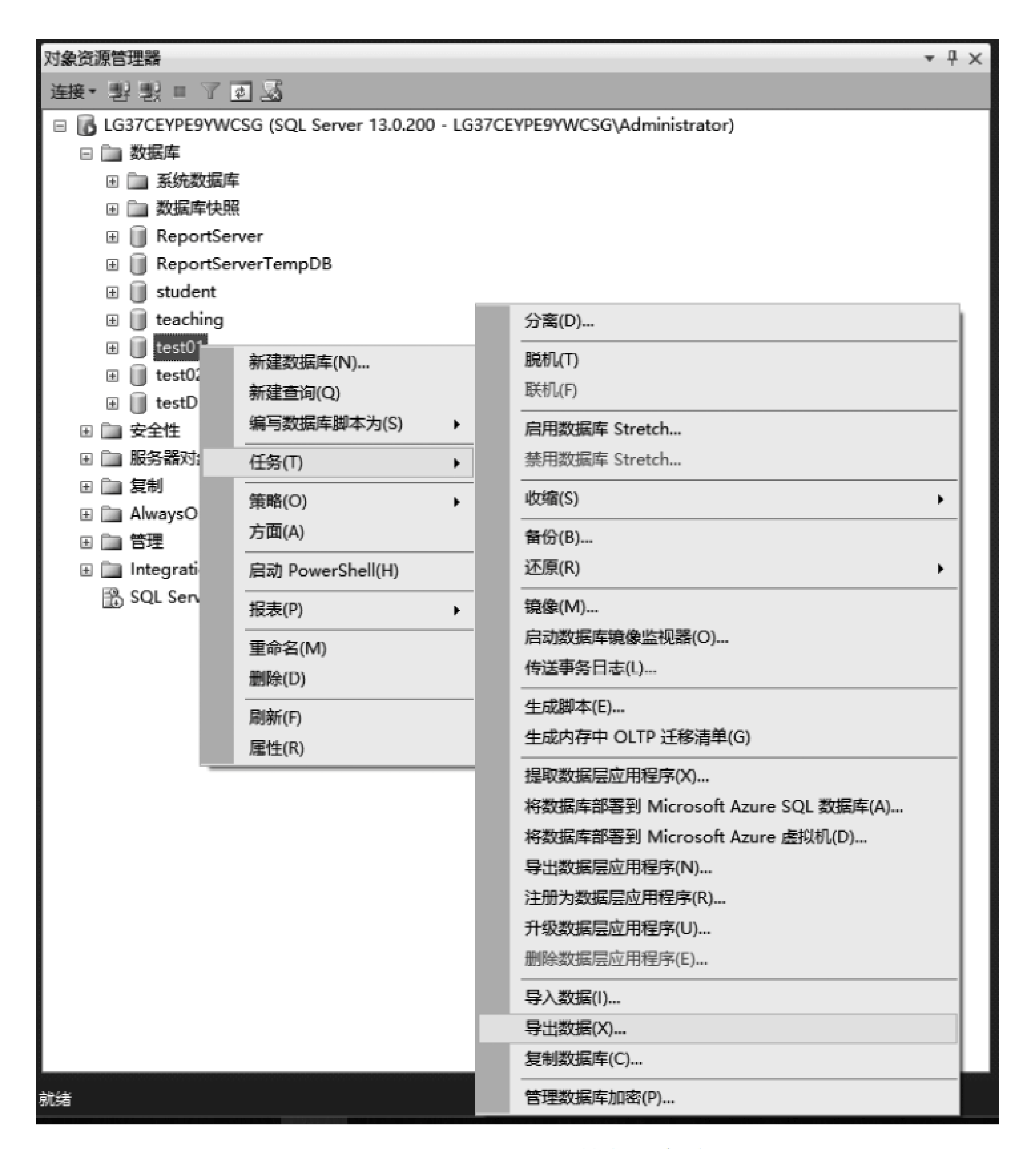


图 4-4　选择“导出数据”命令



图 4-5　“SQL Server 导入和导出向导”初始界面

图 4-6　选择数据源类型



图 4-7　选择目标



图 4-8　指定复制或查询

选择源表和源视图
选择一个或多个要复制的表和视图。
表和视图(T):

源: LG37CEYPE9YWCSG	目标: D:\SQL 2016\book.xls
[dbo].[author]	
[dbo].[book]	`book`
[dbo].[booksales]	
[dbo].[sch_ship]	
[dbo].[student1]	

编辑映射(E)...　预览(P)...

帮助(H)　< 上一步(B)　下一步(N) >　完成(F) >>|　取消

图 4-9　选择源文件

⑤ 编辑和预览文件。单击映射列下的“编辑映射”按钮，可以查看数据库表 book 的结果，如图 4-10 所示。如果单击“编辑 SQL”按钮，还可以使用“Create Table SQL 语句”对话框中的默认语句，或按要求进行修改。如果要修改此语句，还必须对表映射进行相关更改。单击“确定”按钮返回图 4-9 所示界面。

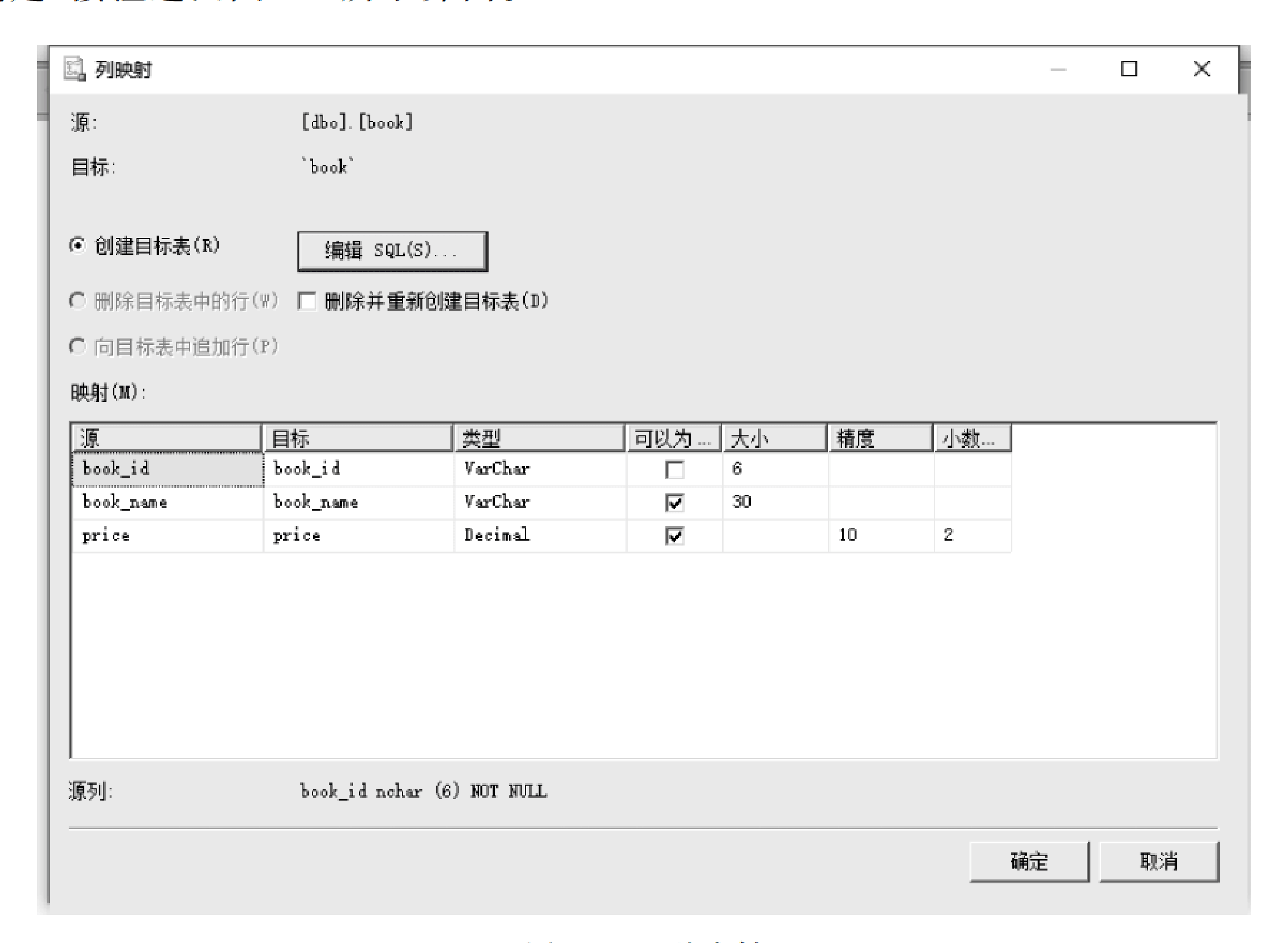


图 4-10　列映射

若单击“预览”按钮，可以查看 Excel 表 book.xls 的生成结果，如图 4-11 所示。

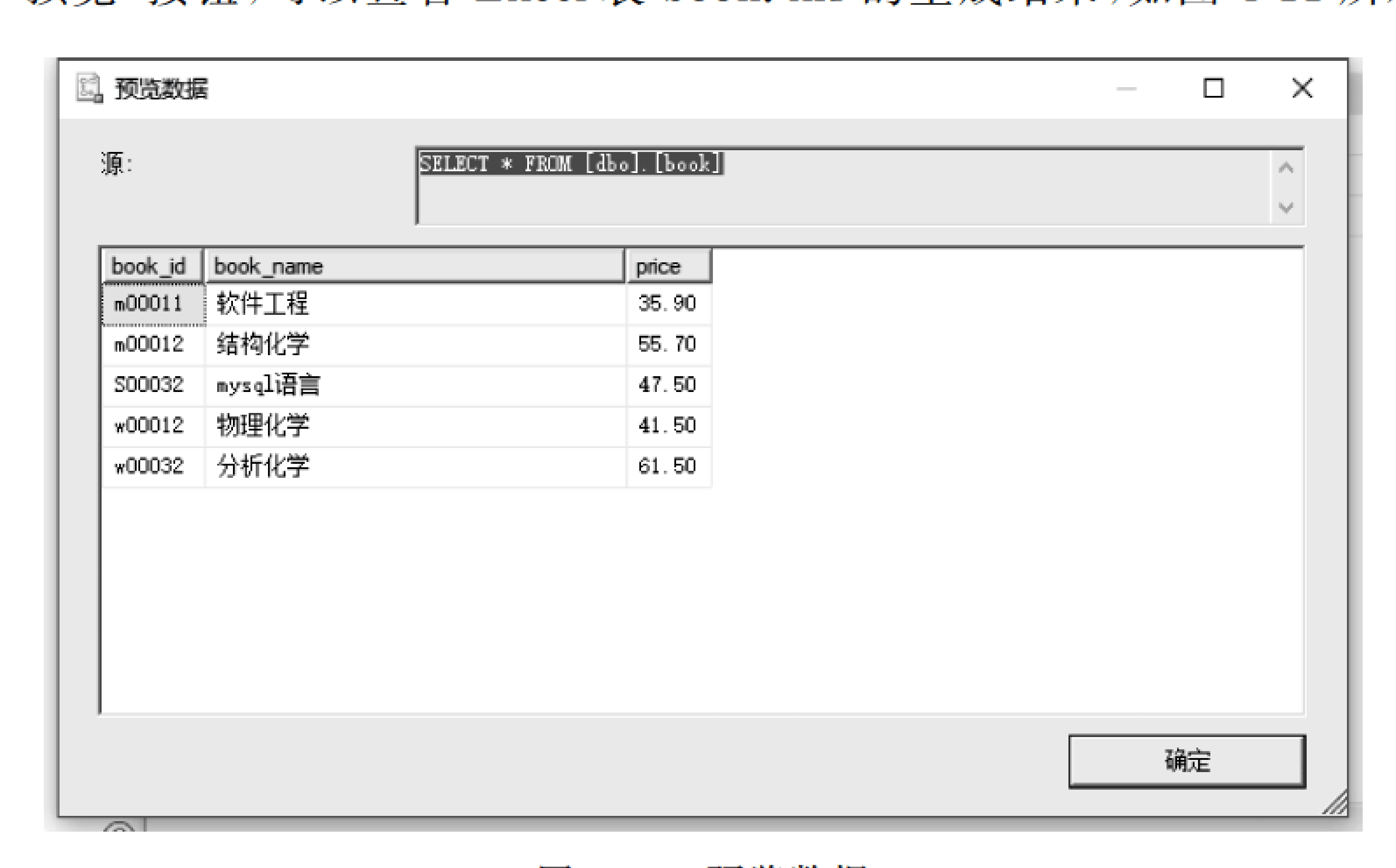


图 4-11　预览数据

⑥ 保存文件。单击“下一步”按钮，进入“保存”对话框，如图 4-12 所示。选中“立即运行”复选框，将立即运行包。若选中“保存 SSIS 包”复选框，则保存包以便日后运行(选择 SQL Server 单选按钮可以将包保存到 Microsoft SQL Server msdb 数据库，选择“文件系统”单选按钮可以将包保存为扩展名为 dtsx 的文件)。

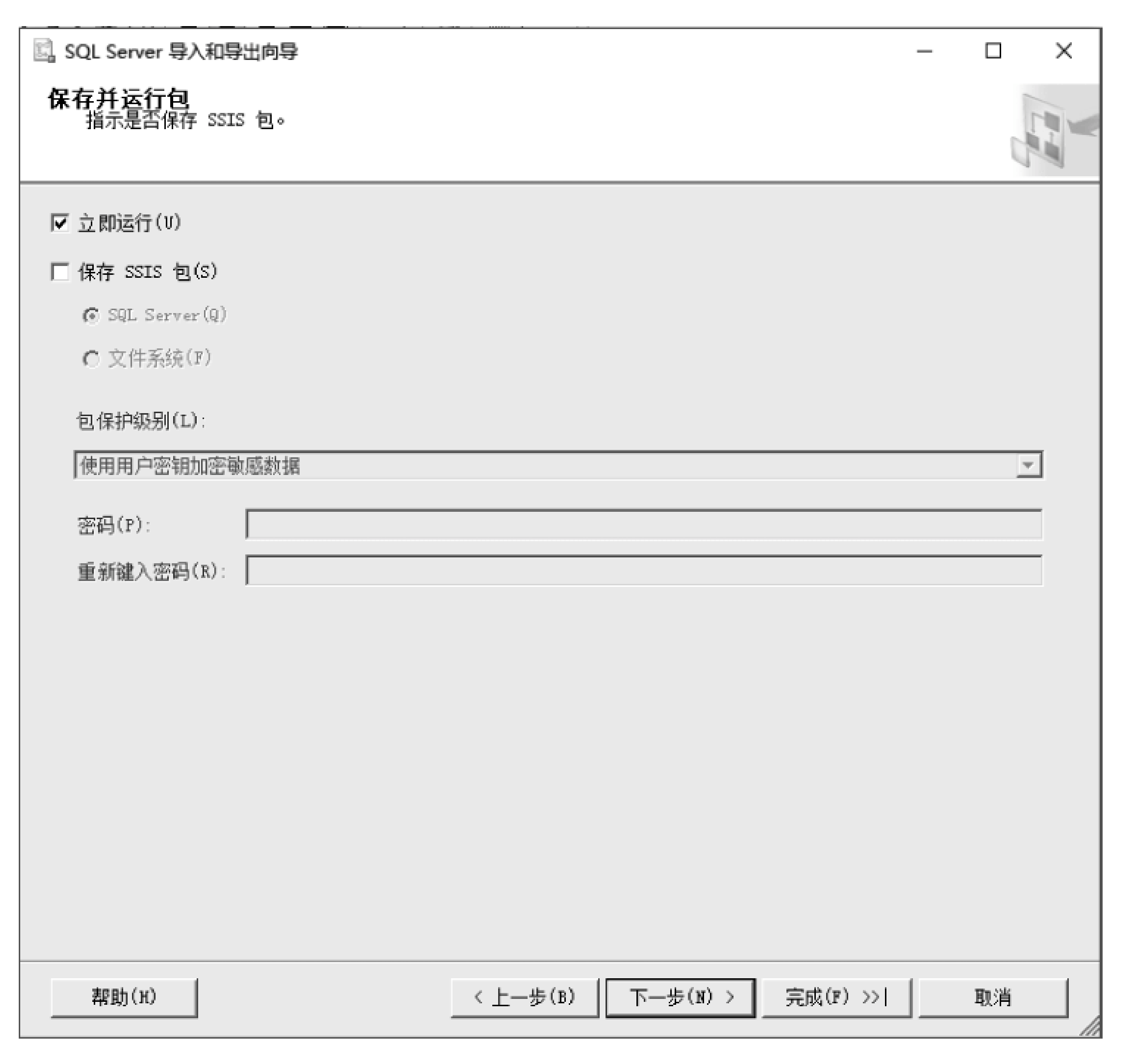


图 4-12　保存并运行文件

⑦ 完成。单击“下一步”按钮，进入“完成该向导”页面，如图 4-13 所示。单击“完成”按钮，进入“执行成功”页面，如图 4-14 所示，表明数据库表 book 成功导入为一个 Excel 表 book.xls，单击“关闭”按钮。

SQL Server 导入和导出向导

完成该向导

验证在向导中选择的选项并单击“完成”。

单击“完成”以执行下列操作:

源位置: LG37CEYPE9YWCSG
源提供程序: SQLOLEDB
目标位置: D:\SQL 2016\book.xls
目标提供程序: Microsoft.Jet.OLEDB.4.0

- 将 [dbo].[book] 中的行复制到 `book`
  将创建新的目标表。

- 将不保存此包。
- 此包将立即运行。

提供程序映射文件: C:\Program Files (x86)\Microsoft SQL Server\130\DTS\MappingFiles\MSSqlToJet4.XML

帮助(H)　< 上一步(B)　下一步(N) >　完成(F)　取消

图 4-13　完成该向导

⑧ 查看数据。可以在前面指定的文件夹中查找 Excel 表 book. xls，可以浏览转换的数据。



图 4-14　执行成功

第 5 章　Transact-SQL 语言基础

1. 选择题

(1) 在 Transact-SQL 语句中,可以匹配 0 个到多个字符的通配符是________。

A. *　　B. %　　C. ?　　D. —

(2) SQL Server 2016 提供的单行注释语句是使用________开始的一行内容。

A. /*　　B. ——　　C. {　　D. /

(3) 在 SQL Server 2016 中,局部变量前面的字符为________。

A. *　　B. #　　C. @@　　D. @

(4) 若要计算表中数据的平均值,可以使用的函数是________。

A. SQRT()　　B. AVG()　　C. SQUARE()　　D. COUNT()

(5) 语句“SELECT DATENAME(MONTH ,getdate()) AS 'Month Name'”的输出结果为________。

A. Month Name　　B. 当前日期　　C. 当前月份　　D. 当前时间

答案:ABDBC

2. 思考题

(1) Transact-SQL 的语言要素有哪些? 主要作用是什么?

【答】 Transact-SQL 语言的要素及其主要用途如下。

① 标识符。标识符是用于命名表、视图、存储过程等数据库对象以及常量、变量、自定义函数名称。

② 常量。表示一个特定数据值的符号,其格式取决于它所表示的值的数据类型。

③ 变量。一种是用户自己定义的局部变量,另外一种是系统提供的全局变量。用于存储某过程中可以变化的值。

④ 注释。程序代码中非可执行的文本字符串,增加程序的可读性。

⑤ 运算符。用来执行算术运算、字符串连接、赋值以及在字段、常量和变量之间进行比较的操作符。

⑥ 函数。能够返回一个值的程序段。

⑦ 表达式。指符号和运算符的组合,其计算结果为单个数据值。

⑧ Transact-SQL 语句的主要功能是创建和管理数据库对象、插入、检索、修改和删除数据,并实现服务器和客户端的操作和管理。

(2) 如何定义变量? 如何给变量赋值?

【答】 定义变量需要使用 DECLARE 命令,局部变量定义时要在其名称前加上标志@,定义全局变量时必须以标记符@@开头。

为变量赋值需要使用 SET 和 SELECT 命令。SET 命令一次只能为一个变量赋值，SELECT 命令可以同时为多个变量赋值。

(3) 流程控制语句包括哪些类型？各自的作用是什么？

【答】 控制流语句主要包括 IF…ELSE 选择语句、BEGIN…END 语句块、WHILE 循环语句和 CASE 多分支语句。还有批处理的结束语句 Go，向客户端返回用户定义消息的 PRINT 语句，使程序直接跳到指定的标有标识符的位置处继续执行的 GOTO 语句，用于暂时停止执行 SQL 语句、语句块或者存储过程等的 WAITFOR 语句，无条件地终止一个查询、存储过程或者批处理的 RETURN 语句，以及具有异常处理功能的 TRY…CATCH 语句等。

Transact-SQL 提供的控制流语句主要用于控制程序的顺序、选择和循环流程。

(4) 简述聚合函数的特点和用途。

【答】 聚合函数用于对一组值进行计算并返回一个单一的值。除了 COUNT 函数之外，其他聚合函数忽略空值。聚合函数经常与 SELECT 语句的 GROUP BY 子句一同使用。聚合函数的作用是在结果集中通过对被选列值的收集处理，返回一个数值型的计算结果。

(5) Transact-SQL 语句共分为几类？各自的主要功能是什么？

【答】 Transact-SQL 语言的 4 种类型及其主要作用如下。

① 数据定义语言。数据库对象的创建、修改和删除等都可以通过使用数据定义语言中的 CREATE、ALTER、DROP 等语句来完成。

② 数据操纵语言。用于检索和操作数据的 SQL 语句的子集。数据操纵语言是指用来查询、添加、修改和删除数据库中数据的语句，这些语句包括 SELECT、INSERT、UPDATE、DELETE 等命令。

③ 数据控制语言。用来设置或更改数据库用户或角色权限的语句，包括 GRANT、DENY，REVOKE 等命令。

④ 控制流语句。用于控制 SQL 语句、语句块或者存储过程的执行流程。流程控制语句包括 BEGIN…END、IF…ELSE、WHILE、BREAK、GOTO、WAITFOR、RETURN 等语句。

3. 上机练习题

(1) 利用 Transact-SQL 语句声明一个长度为 16 的 nchar 型变量 bookname，并赋初值为“SQL Server 数据库编程”。

【答】 变量 bookname 的声明和赋值代码如下。

```
DECLAER @bookname nchar(16)
SET  @bookname = 'SQL Server 数据库编程'
```

(2) 编程计算任意两个日期的时间差。

【答】 常用的计算两个日期的时间差的代码如下。

```
USE test01
GO
SET NOCOUNT ON
DECLARE @startdate datetime,@enddate datetime
```

```sql
SET @startdate = '1/7/2017 12:12 AM'
SET @enddate = '11/10/2018 12:00 AM'
SELECT DATEDIFF(year,@startdate,@enddate)
SELECT DATEDIFF(month,@startdate,@enddate)
SELECT DATEDIFF(day,@startdate,@enddate)
SELECT DATEDIFF(minute,@startdate,'1/8/2019 12:17 AM')
SELECT DATEDIFF(minute,@startdate,GETDATE())
SET NOCOUNT OFF
GO
```

(3) 编程求 50～100 中所有能被 3 整除的奇数之和。

【答】 程序代码如下。

```sql
DECLARE @count INT,@SUM INT
SET @count = 51
SET @SUM = 0
WHILE @count <= 100
  BEGIN
    IF (CEILING(@count/3.0)<= FLOOR(@count/3.0))
      BEGIN
        SET @SUM = @SUM + @count
      END
    SET @count = @count + 2
  END
PRINT '50～100 中所有能被 3 整除的奇数之和' + CAST(@SUM AS NCHAR(4))
```

第6章 数据检索

1. 选择题

(1) SELECT 语句中使用________关键字可以将重复行屏蔽。

A. order by　　B. having　　C. top　　D. distinct

(2) SELECT 语句中的________子句用于存放结果集到表中。

A. select　　B. into　　C. from　　D. group by

(3) SELECT 语句中的________子句只能配合 group by 子句使用。

A. order by　　B. having　　C. into　　D. compute

(4) 使用空值查询时,表示一个列 RR 不是空值的表达式是________。

A. RR IS NULL　　B. RR== NULL

C. RR<>NULL　　D. RR IS NOT NULL

(5) 表达式中存在 LIKE 运算时,表达式的结果可能是________类型数据。

A. date　　B. float　　C. int　　D. table

答案:DBBDA

2. 思考题

(1) 简述 SELECT 语句中各个子句的作用。

【答】 SELECT 语句中各个子句的作用如下。

① SELECT:描述结果集的列,是一个用逗号分隔的表达式列表。

② INTO:指定使用结果集来创建新表。

③ FROM:包含从中检索到结果集数据的源表的列表。

④ WHERE:定义源表中的行要满足 SELECT 语句的要求所必须达到的条件。

⑤ GROUP BY:根据分组表达式的值将结果集分成组。

⑥ WITH ROLLUP 与 GROUP BY 一起时用于总体统计。

⑦ HAVING:对结果集的附加筛选。HAVING 子句通常与 GROUP BY 子句一起使用。

⑧ ORDER BY:定义结果集中行排列的顺序。

(2) 说明在 SELECT 语句中使用聚合函数应该注意的问题。

【答】 聚集函数是用于获取累计值的函数,不能被用于 SELECT 语句的 WHERE 子句中。利用 GROUP BY 子句时,输出项只能是 GROUP BY 后的分组列和聚合函数。聚合函数可以出现在 HAVING 中。

(3) SQL 脚本执行的结果有哪几种形式？查看 SQL 脚本的方法有哪些？

【答】 选择输出格式可以通过工具栏方式，也可以通过选择菜单中的“查询”→“将结果保存到”命令方式。SQL 脚本执行的结果通常有如下三种形式：以文本格式显示结果、以网格显示结果及将结果保存到文件。

查看 SQL 脚本的方法可以通过查询设计器进行，也可以通过文本方式进行。

(4) 将 NULL 与其他值比较会产生什么结果？数值列中存在 NULL 会产生什么结果？

【答】 涉及空值的查询用 NULL 来表示。一个列值是空值或者不是空值，不能表示为＝NULL或＜＞NULL，而要表示为 IS NULL 或 IS NOT NULL。将 NULL 与其他值比较，其结果也是真或假。

数值列中存在 NULL 值，表示数值不确定。

3. 上机练习题(本题利用 teaching 数据库进行操作)

(1) 查询 course 表中的所有记录。

【答】 程序代码如下。

```
select * from course
go
```

(2) 查询 student 表中女生的人数。

【答】 程序代码如下。

```
select * from student
where sex = '女'
go
```

(3) 查询 teacher 表中每一位教授的教师号、姓名和专业名称。

【答】 程序代码如下。

```
select teacherno,tname,major from teacher
where prof = '教授'
go
```

(4) 按性别分组，求出 student 表中每组学生的平均年龄。

【答】 程序代码如下。

```
select sex as '学生性别', avg(DATEDIFF(year,birthdate,getdate()))
    as '平均年龄'
from student
group by sex
go
```

(5) 利用现有的表生成新表，新表中包括学号、学生姓名、课程号和总评成绩。其中：总评成绩＝final＊0.8＋daily＊0.2。

【答】 程序代码如下。

```
select student.studentno,student.sname,score.courseno,
     final * 0.8 + daily * 0.2 as '总评'
into stu_sorse
from student,score
```

```
where student.studentno = score.studentno
go
select * from stu_sorse
go
```

(6) 统计每个学生的期末成绩平均分。

【答】 程序代码如下。

```
select studentno,sname,avg(总评)
from stu_sorse
group by studentno,sname
go
```

(7) 输出 student 表中年龄最大的男生的所有信息。

【答】 程序代码如下。

```
select * from student
where birthdate = (select min(birthdate) from student)
go

/*
select top 1 *  from student
order by birthdate
*/
```

(8) 查询 teacher 表中没有职称的职工的教师号、姓名、专业和部门。

【答】 程序代码如下。

```
select teacherno,tname,major,department
from teacher
where prof is  NULL
go
```

第7章 Transact-SQL 语句的高级应用

1. 选择题

(1) SQL Server 2016 的多表连接中________是默认连接。

A. 内连接　　B. 笛卡儿连接　　C. 左连接　　D. 右连接

(2) 子查询是一个嵌套查询,但不能在________语句进行嵌套。

A. select　　B. insert　　C. create　　D. delete

(3) 游标利用 FETCH 语句获取结果集信息时,不包括________选项。

A. next　　B. last　　C. first　　D. before

(4) 使用游标处理结果集时,其基本过程不包括________步骤。

A. 打开游标　　B. 关闭游标　　C. 游标嵌套　　D. 释放游标

(5) SQL Server 2016 的多表连接中________没有连接条件。

A. 内连接　　B. 笛卡儿连接　　C. 完全连接　　D. 外连接

答案:ACDCB

2. 思考题

(1) 简述如何利用游标处理结果集。

【答】 利用游标处理结果集,主要包括如下步骤。

① 声明游标。在使用游标之前,首先需要声明游标。

② 打开游标。打开一个游标意味着在游标中输入了相关的记录信息。

③ 获取记录信息。使用 Fetch 语句可以获取结果集的行值,一条 Fetch 语句会执行两步操作:首先将游标当前指向的记录保存到一个局部变量中,然后游标将自动移向下一条记录。将一条记录读入某个局部变量后,就可以根据需要对其进行处理了。

④ 关闭游标。可以释放那些被该游标锁定的记录集。

⑤ 释放游标。释放游标自身所占用的资源。

(2) 简述将文本格式的数据导入数据库表中的过程。

【答】 向数据表中导入结构化的文本文件(如 txt 文件),可以利用 BULK INSERT 命令。

① 创建一个文本文件(如 test101. txt')并将数据利用指定格式符(如"/")进行分隔排列,文件内容如:

```
1025121107/梁欣/c05109/62.00
1137221508/那冬/c08106/95.00
1137221508/平钒/c08123/89.00
```

② 使用 BULK INSERT 命令将文件中的记录直接插入到指定数据表中。例如，使用 BULK INSERT 的具体代码如下所示：

```
BULK INSERT st_score
FROM 'D:\sqlpro\test101.txt'
    WITH (FIELDTERMINATOR = '/')
```

(3) 比较多表连接与子查询的优缺点。

【答】 表连接与子查询的优缺点简述如下。

① 多表连接：SQL Server 处理连接时，查询引擎从多种可能的方法中选择最高效的方法处理连接。连接条件中用到的列不必具有相同的名称或相同的数据类型。但是如果数据类型不相同，则必须兼容或可进行隐性转换。如果不能隐性转换数据类型，则连接条件必须用 CAST 函数显式地转换数据类型。

连接操作增强了查询的可读性。

② 子查询：SQL Server 2016 对嵌套查询的处理过程是从内层向外层处理，即先处理最内层的子查询，然后把查询的结果用于其外查询的查询条件，再层层向外求解，最后得出查询结果。

对于多层子查询，可读性相对于连接要差一些。

一般情况下，包含子查询的查询语句可以写成连接查询的方式。在有些方面，连接的性能要优于子查询，原因是连接不需要查询优化器执行排序等额外的操作。

3. 上机练习题(本题利用 teaching 数据库进行操作)

(1) 查询每一位教授的教师号、姓名和讲授的课程名称。

【答】 程序代码如下。

```
select teacher.teacherno,tname,major,course.cname
from teacher,course,teach_class
where prof = '教授'
      and teacher.teacherno = teach_class.teacherno
      and teach_class.courseno = course.courseno
go
```

(2) 利用现有的表生成新表，新表中包括学号、学生姓名、课程名称和总评成绩。其中：总评成绩＝final＊0.9＋daily＊0.1。

【答】 因为有 4 个源表，表间至少需要三个连接条件，此处只有两个连接条件，则表间存在笛卡儿连接，可以通过 distinct 子句将结果集中的重复行删除。程序代码如下：

```
select distinct  student.studentno,student.sname,course.cname,
    score.final * 0.9 + score.daily * 0.1 as '总评'
into stu_course
from student,course,teach_class,score
where  student.studentno = score.studentno
       and course.courseno = score.courseno
go
```

(3) 统计每个学生的期末成绩高于 75 分的课程门数。

【答】 程序代码如下。

```
    select student.studentno,student.sname,count( * ) as '课程门数'
from student,score
where   score.final > 75   and student.studentno = score.studentno
group by   student.studentno,student.sname
go
```

(4) 输出 student 表中年龄大于女生平均年龄的男生的所有信息。

【答】 程序代码如下。

```
select * from student
where   sex =  '男'
and   datediff(year,birthdate,getdate()) > (
            select avg(datediff(year,birthdate,getdate()))
            from student
            where   sex =  '女'
)
go
```

(5) 计算每个学生获得的学分(以 16 学时记为 1 学分)。

【答】 程序代码如下。

```
select student.studentno,student.sname,sum(period/16)
from student INNER JOIN score
                ON student.studentno = score.studentno
             INNER JOIN course
                ON course.courseno = score.courseno
where   score.final > 60
group by student.studentno,student.sname
go
```

(6) 获取入学时间为 2017—2018 年的 17 级学生中入学年龄小于 19 岁的学生的学号、姓名及所修课程的课程名称。

【答】 程序代码如下。

```
select student.studentno,student.sname,stu_course.cname
from student inner join stu_course
                on student.studentno = stu_course.studentno
where (substring(student.studentno,1,2) = '17'
         and (datediff(year,birthdate, '2017 - 01 - 01 ')< 19))
      or(substring(student.studentno,1,2) = '16'
         and (datediff(year,birthdate, '2016 - 01 - 01 ')< 19))
go
```

(7) 查询 18 级学生的学号、姓名、课程名及学分。

【答】 程序代码如下。

```
select student.studentno,student.sname,stu_course.cname
from student inner join stu_course
             on student.studentno = stu_course.studentno
where   substring(student.studentno,1,2) = '18'
go
```

(8) 查询选修课程少于3门、或期末成绩含有60分以下课程的学生的学号、姓名、电话和Email。

【答】 程序代码如下。

```
select  studentno,count( * ) as 'countNUM'
into  count1
from score
group by studentno
GO
select  student.studentno,sname,phone,Email
from student  inner join score
          on student.studentno = score.studentno
    inner join count1
          on student.studentno = count1.studentno
 where  score.final < 60 and  countNUM < 3
go
```

第8章 索引和视图

1. 选择题

(1) 在 SQL Server 2016 中,索引的顺序和表中记录的物理顺序相同的索引是________。

A. 主键索引　　B. 非聚集索引　　C. 聚集索引　　D. 唯一索引

(2) 下面对索引的相关描述正确的是________。

A. 经常被查询的列不适合建索引　　B. 小型表适合建索引

C. 有很多重复值的列适合建索引　　D. 是外键或主键的列不适合建索引

(3) 在使用 CREATE INDEX 命令创建索引时,FILLFACTOR 选项定义的是________。

A. 填充因子　　B. 误码率

C. 冗余度　　D. 索引页的填充率

(4) 对视图的描述错误的是________。

A. 视图是一张虚拟表

B. 视图定义包含 TOP 子句时才能设置排序规则

C. 可以像查询表一样来查询视图

D. 被修改的视图只能引用一个基表的列

(5) WITH CHECK OPTION 属性对视图的用途是进行________。

A. 检查约束　　B. 删除监测

C. 更新监测　　D. 插入监测

答案:CCADA

2. 思考题

(1) 简述创建索引的必要性。

【答】 创建索引可以大大提高系统的查询性能,具体表现在如下方面。

① 加快数据的检索速度。

② 通过创建唯一性索引,可以保证每一行数据的唯一性。

③ 加速表与表之间的连接,特别是实现数据的参照完整性方面具有特别的意义。

④ 在使用 ORDER BY 和 GROUP BY 子句进行数据检索时,可以显著减少查询中分组和排序的时间。

⑤ 通过使用索引,可以在查询过程中使用查询优化器,提高系统性能。

(2) 按照索引的存储结构划分,索引分为哪几种?各有什么特点?

【答】 根据索引的存储结构可将索引分为两类,其具体特点如下。

① 聚集索引。索引键值的顺序与数据表中记录的物理顺序相同，即聚集索引决定了数据库表中记录行的存储顺序。由于记录行只能按一个物理顺序存储，因此每个表只能有一个聚集索引。

② 非聚集索引。非聚集索引具有独立于数据行的结构，索引与数据分别存储，索引表仅包含指向数据表的指针。在一个表中可创建多个非聚集索引。

(3) 简述基表和视图之间的关系。

【答】 视图是从一个或多个基本表导出的虚表，它的数据并不存储在数据库中，视图中的数据来自定义视图的查询所引用的表。视图的查询可像基本表一样参与数据库操作，但视图的更新最终落实到有关基本表的更新上。

(4) 简述创建视图的必要性。

【答】 创建视图的必要性分析如下。

① 将数据集中显示，简化用户的数据查询和处理。

② 简化数据操作，将数据库的设计和用户的使用分离开来，屏蔽数据库的复杂性。

③ 重新定制数据，使得数据便于共享。

④ 组合分区数据，可将来自不同表的多个查询结果组合成单一的结果集，以便用户查询和使用。

⑤ 简化用户权限的管理，增强了安全性。

(5) 简述统计信息的作用。

【答】 SQL Server 2016 的查询优化器在执行查询时会自动对查询语句进行优化，从而产生一个最佳的执行计划，该计划将以最小的执行成本来获得结果。优化过程中将使用表、索引或视图的统计信息。根据统计信息，查询优化器就可以决定在执行时是否使用索引。

3. 上机练习题(本题利用 teaching 数据库中的表进行操作)

(1) 在 course 表的 cname 列上创建非聚集索引 IDX_cname。

【答】 程序代码如下。

```
USE teaching
GO
CREATE NONCLUSTERED INDEX IDX_cname ON course(cname)
GO
```

(2) 在 student 表的 studentno 和 classno 列上创建唯一索引 UQ_stu，若该索引已存在，则删除后重建。并输出 student 表中的记录，查看输出结果的顺序。

【答】 程序代码如下。

```
IF EXISTS(SELECT name FROM sysindexes WHERE name = 'UQ_stu')
   DROP INDEX student.UQ_stu
GO
CREATE NONCLUSTERED INDEX UQ_stu ON student(studentno,classno)
GO
SELECT * FROM student
```

(3) 修改 UQ_stu 的索引属性，当执行多行插入操作时出现重复键值，则忽略该记录，且设置填充因子为 80%。

【答】 程序代码如下。

```
ALTER INDEX UQ_stu  ON student REBUILD
 WITH (PAD_INDEX = ON, FILLFACTOR = 80, IGNORE_DUP_KEY = ON)
GO
```

(4) 创建一个视图 v_teacher，查询所有“计算机学院”教师的信息。

【答】 程序代码如下。

```
CREATE VIEW v_teacher
AS
SELECT *
FROM teacher
WHERE department = '计算机学院'
GO
SELECT * FROM v_teacher
```

(5) 创建一个视图 v_avgstu，查询每个学生的学号、姓名及平均分，并且按照平均分降序排序。

【答】 程序代码如下。

```
CREATE VIEW v_avgstu
AS
SELECT TOP(100) PERCENT student.studentno,
      student.sname, AVG(score.final) AS 'average'
FROM student, score
WHERE student.studentno = score.studentno
      AND score.final IS NOT NULL
GROUP BY student.studentno, student.sname
ORDER BY AVG(score.final) DESC
GO
SELECT * FROM v_avgstu
```

(6) 修改 v_teacher 的视图定义，添加 WITH CHECK OPTION 选项。

【答】 程序代码如下。

```
ALTER VIEW v_teacher
AS
SELECT *  FROM teacher
WHERE department = '计算机学院'
WITH CHECK OPTION
GO
```

(7) 通过视图 v_teacher 向基表 teacher 中分别插入数据('t05039','张馨月','计算机应用', '讲师', '计算机学院')和('t06018', '李诚', '机械制造', '副教授','机械学院')，并查看插入数据情况。

【答】 程序代码如下。

```
INSERT INTO v_teacher
       VALUES('t05039','张馨月','计算机应用','讲师','计算机学院')
INSERT INTO v_teacher
       VALUES('t06018','李诚','机械制造','副教授','机械学院')
GO
SELECT * FROM v_teacher
SELECT * FROM teacher
```

(8) 通过视图 v_teacher 将基表 teacher 中教师编号为 t05039 的教师职称修改为'副教授'。

【答】 程序代码如下。

```
UPDATE v_teacher
SET prof = '副教授'
WHERE teacherno = 't05039'
GO
SELECT * FROM teacher
```

第 9 章 存储过程与触发器

1. 选择题

(1) 存储过程是 SQL Server 服务器的一组预先定义并________的 Transact-SQL 语句。

A. 保存　　B. 编译　　C. 解释　　D. 编写

(2) 下面有关存储过程的叙述错误的是________。

A. SQL Server 允许在存储过程创建时引用一个不存在的对象

B. 存储过程可以带多个输入参数,也可以带多个输出参数

C. 使用存储过程可以减少网络流量

D. 在一个存储过程中不可以调用其他存储过程

(3) 使用 EXECUTE 语句执行存储过程时,在________情况下可以省略该关键。

A. CREATE 语句之后的　　B. DECLARE 语句之后的

C. 为批处理的第一条语句时的　　D. 任何

(4) 下面有关触发器的叙述错误的是________。

A. 触发器是一个特殊的存储过程

B. 触发器不可以引用所在数据库以外的对象

C. 在一个表上可以定义多个触发器

D. 触发器在 check 约束之前执行

(5) SQL Server 为每个触发器创建的两个临时表是________。

A. selected 和 deleted　　B. deleted 和 updated

C. inserted 和 updated　　D. inserted 和 deleted

答案:BDCBD

2. 思考题

(1) 什么是存储过程? 使用存储过程有什么好处?

【答】 SQL Server 2016 中存储过程是用于完成某项任务的 Transact-SQL 语句,它可以接受参数、返回参数值和状态值。使用存储过程有如下好处:

① 提供了 SQL Server 服务器处理复杂任务的能力。

② 增强了 Transact-SQL 语句代码的重用性和共享性。

③ 减少了网络中数据的流量。

④ 加快了 SQL Server 系统的运行速度。

⑤ 加强了 SQL Server 系统的安全性。

(2) 一个存储过程需要修改但又不希望影响现有的权限,应使用哪个语句来进行修改?

【答】 应该使用 ALTER PROCEDURE 语句对存储过程进行修改。ALTER PROCEDURE 语句修改存储过程时,不会影响权限,也不影响相关的存储过程或触发器。

(3) 什么是触发器? 其主要功能是什么?

【答】 触发器是一种特殊类型的存储过程,是在用户对某一表中的数据进行 UPDATE、INSERT 和 DELETE 操作时被触发执行的一段程序。

触发器可以实现由主键和外键所不能保证的复杂的参照完整性和数据一致性。其主要作用体现在如下几个方面:

① 触发器可以对数据库进行级联修改。

② 实现比 CHECK 约束更为复杂的限制。

③ 强制表的修改要合乎业务规则。

(4) AFTER 触发器和 INSTEAD OF 触发器有什么不同?

【答】 AFTER 触发器和 INSTEAD OF 触发器的区别如下。

① 在执行了 INSERT、UPDATE 或 DELETE 语句操作之后执行 AFTER 触发器。它只能在表上指定。一个表可以有多个 AFTER 触发器。

② 执行 INSTEAD OF 触发器代替通常的触发动作。该类触发器不但可以在表上定义,还可以在具有一个或多个基表的视图上定义。一个表只能具有一个给定类型的 INSTEAD OF 触发器。

(5) inserted 表和 deleted 表各起什么作用?

【答】 inserted 表存放由于执行 INSERT 或 UPDATE 语句而要向表中插入的所有行。而 deleted 表存放由于执行 DELETE 或 UPDATE 语句而要从表中删除的所有行。

3. 上机操作题(本题利用 teaching 数据库中的表进行操作)

(1) 创建一个名称为 StuInfo 的存储过程,要求完成以下功能:在 student 表中查询 18 级学生的学号、姓名、性别、出生日期和电话 5 个字段的内容。

【答】 程序代码如下。

```
--查询是否已存在此存储过程,如果存在,就删除它
IF EXISTS (SELECT name FROM sysobjects
   WHERE name = 'StuInfo' AND type = 'P')
   DROP PROCEDURE StuInfo
GO
--创建存储过程
CREATE PROCEDURE  StuInfo
 AS
Select studentno,sname,sex,birthdate,phone
FROM student
WHERE substring(studentno,1,2) = '18'
GO
```

(2) 创建一个存储过程 ScoreInfo,完成的功能是在表 student、表 course 和表 score 中查询以下字段:学号、姓名、性别、课程名称、期末分数。

【答】 程序代码如下。

```
--查询是否已存在此存储过程,如果存在,就删除它
IF EXISTS (SELECT name FROM sysobjects
        WHERE name = 'ScoreInfo' AND type = 'P')
   DROP PROCEDURE ScoreInfo
GO
--创建存储过程
CREATE PROCEDURE ScoreInfo
 AS
Select student.studentno,student.sname,student.sex,
      course.cname,Score.final
FROM student,course,score
WHERE student.studentno = score.studentno
   and score.courseno = course.courseno
GO
```

(3) 创建一个带有参数的存储过程 Stu_Age,该存储过程根据输入的学号,在 student 表中计算此学生的年龄,并根据程序的执行结果返回不同的值,程序执行成功返回整数 0,如果执行出错则返回错误号。

【答】 程序代码如下。

```
IF EXISTS (SELECT name FROM sysobjects
         WHERE name = 'Stu_Age' AND type = 'P')
   DROP PROCEDURE Stu_Age
GO
--创建存储过程
USE teaching
GO
CREATE PROCEDURE Stu_Age
   @studentNO nvarchar(10),@Age int OUTPUT
AS
--定义并初始化局部变量,用于保存返回值
DECLARE @ErrorValue int
SET @ErrorValue = 0
--求此学生的年龄
SELECT @Age = YEAR(GETDATE()) - YEAR(birthdate)
FROM student
WHERE studentno = @studentNO
--根据程序的执行结果返回不同的值
IF (@@ERROR <> 0)
  SET @ErrorValue = @@ERROR
RETURN @ErrorValue
GO
```

(4) 创建一个 INSERT 触发器 TR_Stu_Insert,当在 student 表中插入一条新记录时,触发该触发器,并给出"你插入了一条新记录!"的提示信息。

【答】 实现本题的方法如下。

① 在 SQL Server Management Studio 中展开 teaching 数据库,右击 student 表中的"触发器"文件夹,从弹出的快捷菜单中选择"新建触发器"命令。

② 选择菜单栏中的"查询"→"指定模板参数的值"命令,在"指定模板参数的值"对话框

中将参数 Schema_Name 的值修改为 dbo，参数 Trigger_Name 的值修改为 TR_Stu_Insert，参数 Table_Name 的值修改为 student，参数 Data_Modification_Statements 的值修改为 INSERT，然后单击“确定”按钮。

③ 在新建触发器模板窗口中的 BEGIN 和 END 语句之间输入以下三条语句：

```
DECLARE @msg nchar(30)
SET  @msg = '你插入了一条新记录!'
PRINT @msg
```

④ 单击工具栏上的“执行”按钮即可完成此触发器的创建。

(5) 创建一个 AFTER 触发器，要求实现以下功能：在 score 表上创建一个插入、更新类型的触发器 TR_ScoreCheck，当在 score 字段中插入或修改考试分数后，触发该触发器，检查分数是否为 0～100。

【答】 程序代码如下。

```
CREATE TRIGGER TR_ScoreCheck
ON score
FOR INSERT, UPDATE
AS
IF UPDATE(final )
PRINT 'AFTER 触发器开始执行……'
BEGIN
   DECLARE @ScoreValue real
   SELECT @ScoreValue = (SELECT final  FROM inserted)
   IF @ScoreValue > 100 OR @ScoreValue < 0
     PRINT '输入的分数有误,请确认输入的考试分数!'
END
GO
```

(6) 创建一个 AFTER 触发器，要求实现以下功能：在 course 表上创建一个删除类型的触发器 TR_NotAllowDelete，当在 course 表中删除记录时，触发该触发器，显示不允许删除表中数据的提示信息。

【答】程序代码如下。

```
IF EXISTS(SELECT name FROM sysobjects
WHERE name  = 'TR_NotAllowDelete' AND type  =  'TR')
     DROP TRIGGER TR_NotAllowDelete
GO
CREATE TRIGGER TR_NotAllowDelete
ON course
AFTER DELETE
AS
   PRINT 'AFTER 触发器开始执行…'
   PRINT '本表中的数据不允许被删除!不能执行删除操作!'
GO
```

第10章　事务和锁

1. 选择题

(1) SQL Server 2016 的事务不具有的特征是________。

A. 原子性　　B. 隔离性　　C. 一致性　　D. 共享性

(2) SQL Server 2016 中常见的锁类型不包括________。

A. 共享　　B. 架构　　C. 行　　D. 排他

(3) 事务的隔离级别不包括________。

A. READ UNCOMMITTED　　B. READ COMMITTED

C. REPEATABLE ONLY　　D. SNAPSHOT

(4) 死锁发生的原因是________。

A. 并发控制　　B. 服务器故障　　C. 数据错误　　D. 操作失误

(5) SQL Server 2016 中发生死锁需要________。

A. 用户处理　　B. 系统自动处理　　C. 修改数据源　　D. 取消事务

答案：DCDAB

2. 思考题

(1) 显式事务、隐式事务有什么区别?

【答】 显式事务和隐式事务的区别如下。

① 显式事务是指显式定义了启动和结束的事务。在实际应用中,大多数的事务是由用户来定义的。事务结束分为提交(COMMIT)和回滚(ROLLBACK)两种状态。事务以提交状态结束,全部事务操作被完成且明确的提交到数据库中。事务以回滚的状态结束,则事务的操作被全部取消,事务操作失败。

② 在隐式事务中,SQL Server 在没有事务定义的情况下会开始一个事务,但不会像在自动提交模式中那样自动执行 COMMIT 或 ROLLBACK 语句,事务必须显式结束。

(2) 如何设置事务的隔离级别?

【答】 事务可以设置隔离级别,隔离级别描述了一个事务必须与其他事务所进行的资源或数据更改相隔离的程度。隔离级别从允许并发负面影响(如脏读、幻读等)的角度进行描述。SQL Server 2016 支持的事务的隔离级别从最低到最高有如下 4 种:

- 未提交读(READ UNCOMMITTED)。
- 已提交读(READ COMMITTED)。
- 可重复读(REPEATEABLE READ)。
- 可序列化(可串行化,SERIALIZABLE)。

随着隔离级别的提高,可以更有效地防止数据的不一致性。但是,这将降低事务的并发

处理能力，会影响多用户访问。

隔离级别可以通过编程方式进行设置，也可以通过使用 SQL 语法 SET TRANSACTION ISOLATION LEVEL 进行设置。

(3) 并发控制可能产生的影响是什么？分别描述产生的原因。

【答】 多个用户访问同一个数据资源时可能出现并发问题，其产生的原因包括如下 4 个方面：

① 更新丢失。当两个或多个事务选择同一行，然后根据最初选定的值更新该行时就会出现更新丢失的问题。每个事务都不知道其他事务的存在，最后的更新将覆盖其他事务所做的更新，从而导致数据丢失。

② 不可重复读。当一个事务多次访问同一行且每次读取不同数据时会出现不可重复读问题。因为其他事务可能正在更新该事务正在读取的数据。

③ 幻读。当对某行执行插入或删除操作，而该行属于某事务正在读取的行的范围时就会出现幻读问题。

④ 脏读。即读出的是不正确的临时数据。例如，当第二个事务选择第一个事务正在更新的行时就会出现此问题。第二个事务正在读取的数据尚未被其他事务提交，并可能由更新此行的事务更改。

(4) 如何在事务中设置保存点？保存点有什么用途？

【答】 在事务中保存点一般利用 SAVE TRANSACTION 命令进行设置。设置保存点可以不用回滚到事务的起始位置，而是回滚到标记所在的位置即保存点，以提高事务执行的效率。

(5) 什么是死锁？哪些方法可以解除死锁？

【答】 死锁是指事务永远不会释放它们所占用的资源，死锁中的两个事务都将无限期等待。

SQL Server 2016 的 SQL Server Database Engine 能够自动检测死锁循环，并选择一个会话作为死锁中放弃的一方，通过终止该事务来打断死锁。被终止的事务发生回滚，并返回给连接一个错误消息。

3. 上机练习题(本题利用 teaching 数据库中的表进行操作)

(1) 创建在 score 表上执行 UPDATE 语句的事务 UP_score 并执行。

【答】 程序代码如下。

```
BEGIN TRAN
  UPDATE dbo.score
  SET daily = 77,final = 88
  WHERE studentno = '18241133077' AND courseno = 'c05109'
COMMIT TRAN
GO
```

将代码输入到查询设计器中，单击“执行”按钮即可执行事务 UP_score。

(2) 练习使用 ROLLBACK TRANSACTION 语句回滚事务并查看。

【答】 对 course 表创建插入行的事务，向 course 表中插入数据，设置检查点。再删除该插入行，然后回滚到检查点。查看 course 表即可发现插入数据行并没有删除。

程序代码如下：

```
BEGIN TRAN
  INSERT INTO course
  VALUES('c05133','国际贸易','必修',32,2.0);
  SAVE TRAN save1;
  DELETE FROM course
  WHERE courseno = 'c05137';
  ROLLBACK TRAN save1;
COMMIT TRAN
GO
```

(3) 练习在 student 表上创建嵌套事务，分别在内层和外层设置回滚点，检测回滚对表数据的影响。

【答】 分别在内层事务和外层事务中设置回滚点 save1 和 save2，内层事务数据更新后进行提交，再更新同一行数据，回滚到 save1。可以通过浏览数据观察到内层更新被回滚。程序代码如下：

```
BEGIN TRAN TRAN1
  SAVE TRAN save1;
   BEGIN TRAN TRAN2
     UPDATE student
     SET sname = '赵平茵',point = 997,phone = '053179372727'
     WHERE studentno = '18282613677';
     SELECT * FROM student WHERE studentno = '18282613677';
     SAVE TRAN save2;
   COMMIT TRAN TRAN2;
   UPDATE student
   SET sname = '孙释远',point = 987,phone = '053179372727'
   WHERE studentno = '18282613677';
 ROLLBACK TRAN save1;
COMMIT TRAN TRAN1;
SELECT * FROM student WHERE studentno = '18282613677';
GO
```

(4) 练习在 student 表上创建嵌套事务，并利用系统变量@@TRANCOUNT 编程，检测嵌套事务的执行情况。

【答】 利用@@TRANCOUNT 的输出值，可以观察到嵌套事务在外层、内层和提交之后的执行情况。程序代码如下：

```
BEGIN TRAN  TR1
  PRINT '1st BEGIN TRAN: @@TRANCOUNT = '
        + CAST(@@TRANCOUNT AS NVARCHAR(10));
  SAVE TRAN save1;
  BEGIN TRAN TR2
   PRINT '2nd BEGIN TRAN: @@TRANCOUNT = '
        + CAST(@@TRANCOUNT AS NVARCHAR(10));
   UPDATE student
   SET sname = '赵平茵',point = 997,phone = '053179372727'
   WHERE studentno = '18282613677';
```

```
    COMMIT TRAN TR2;
    PRINT '1st COMMIT TRAN: @@TRANCOUNT = '
          + CAST(@@TRANCOUNT AS NVARCHAR(10));
    ROLLBACK TRAN save1;
    PRINT 'ROLLBACK TRAN: @@TRANCOUNT = '
          + CAST(@@TRANCOUNT AS NVARCHAR(10));
COMMIT TRAN TR1;
PRINT 'AFTER COMMIT TRAN TR1: @@TRANCOUNT = '
          + CAST(@@TRANCOUNT AS NVARCHAR(10));
SELECT * FROM student WHERE studentno = '18282613677';
GO
```

(5) 练习在 student 表上进行查询、插入和更新，然后使用 sys. dm_tran_locks 视图查看锁的信息。

【答】 具体步骤和代码如下。

① 启动 SQL Server Management Studio 并创建一个查询设计器窗口。

② 输入并执行下列语句，对 student 表进行查询、插入和更新。

```
BEGIN TRAN
  SELECT studentno,sname
   FROM student
   WHERE studentno = '18282613677';
  INSERT INTO student
    VALUES('18282610019','孙释远','女','1999 - 09 - 09',
'180512',777,'1328909876','sdqd@163.com');
  UPDATE student
   SET sname = '孙释嘉'
   WHERE studentno = '18282613677';
```

③ 利用动态管理视图 sys. dm_tran_locks 查看事务中使用的锁的信息。在查询设计器中输入并执行以下 SELECT 语句来获取锁信息并提交事务。

```
SELECT resource_type, resource_associated_entity_id,
      request_status, request_mode, request_session_id,
      resource_description
FROM sys.dm_tran_locks
WHERE resource_database_id = DB_ID('teaching');
```

④ 提交事务。

```
COMMIT TRAN
```

第 11 章 SQL Server 2016 的安全管理

1. 选择题

(1) SQL Server 2016 默认的用户登录账号是________。

A. BUILTIN\Administrators　　B. guest

C. dbo　　D. sa

(2) 下列________命令用于撤销 SQL Server 用户对象权限。

A. REVOKE　　B. GRANT　　C. DENY　　D. CREATE

(3) SQL Server 2016 中没有成员是________角色。

A. 标准　　B. 固定数据库　　C. 应用程序　　D. 服务器

(4) SQL Server 2016 中的主体对安全对象的权限层次________。

A. 不分层　　B. 分 3 层　　C. 分 2 层　　D. 分 4 层

(5) SQL Server 数据库用户不能够创建________。

A. 数据库角色　　B. 登录名

C. 服务器角色　　D. 应用程序角色

答案：DACBC

2. 思考题

(1) 简述在对象上进行权限设置时，角色权限和用户权限的关系。

【答】 对象权限表示对特定的数据库对象(表、视图、字段和存储过程)的操作权限，它决定了能对表、视图等数据库对象执行的操作。在对象上进行权限设置时，可以通过设置角色权限为一批用户设置权限，用户可以作为角色成员继承其所在角色的权限。用户也可以单独设置权限，但需要防止权限设置冲突。

用户可以从一个角色中接受一些权限，而从其他一些角色中接受另一些权限。或者用户可以拒绝将角色中的其他成员所具有的权限授予某个用户。

(2) 试述应用程序角色的建立方法和用途。

【答】 建立应用程序角色一般采用如下方法。

① 利用 SQL Server Management Studio 创建应用程序角色。

在"对象资源管理器"下展开数据库 teaching，右击"安全性"下的"角色"节点，在弹出的快捷菜单中选择"新建"→"应用程序角色"命令。然后在弹出的"应用程序角色-新建"对话框的"常规"选项卡中输入角色名称、默认架构和密码等参数，单击"确定"按钮，应用程序角色建成。

② 使用系统过程 sp_addapprole 创建应用程序角色。

③ 利用 CREATE APPLICATION ROLE 命令创建应用程序角色。

应用程序角色的用途如下：

① 应用程序角色可以加强对某一个特别的应用程序的安全性。例如，某层次的公司职员可以用某个特定的应用程序来修改员工数据信息，那么就可以为其建立应用程序角色。

② 创建应用程序角色的目的是防止用户直接访问底层表数据。当应用程序角色被应用程序的会话激活以后，会话就会失去所有属于登录、用户账号或角色的权限，因为这些角色都只适用于它们所在的数据库内部。

(3) 简述 SQL Server 2016 的登录名与数据库用户的关系。

【答】 在服务器中的账户又叫登录名，服务器的登录名可以映射到数据库中成为数据库用户。一个登录名可以映射多个数据库用户，而一个用户只能对应一个登录名。

(4) 简述什么是数据库固定角色。

【答】 数据库角色是对数据库对象操作权限的集合，分为固定数据库角色和用户自定义数据库角色。固定数据库角色是由 SQL Server 2016 系统定义的，可以管理数据库作用域的可保护对象。

对于某个数据库而言，每一个固定数据库角色都有它特定的许可权限，即固定数据库角色的成员的许可对于某个数据库是有限的。可以用系统过程 sp_dbfixdrolepermission 查看每一个固定数据库角色的许可。

(5) 简述在对象上进行权限设置时，授予、拒绝和撤销的关系。

【答】 在对象上进行权限设置时，授予权限将删除所授予级别上的已拒绝权限或撤销权限，而在另一级别上所拒绝的同一权限仍然有效。在另一级别上所撤销的同一权限仍然适用，但它并不阻止用户访问该对象。

撤销权限只删除所撤销级别(如包含该用户、组或角色)上已经授予的权限或已经拒绝的权限，而在另一层次上所授予或拒绝的主体的同一权限仍然有效。

在 SQL Server 2016 中，除了表级的拒绝权限并不优先于列级授予权限外，拒绝权限具有各层次的优先权，在任何级别上的拒绝权限都拒绝该对象的权限，无论该用户现有的权限是已经授予还是废止。

SQL Server 总是首先处理被拒绝的权限，若对 public 角色设置拒绝权限，则将禁止任何用户访问对象。

3. 上机练习题(本题利用 teaching 数据库进行操作)

(1) 利用两种方法创建一个 SQL Server 登录名 USER1，密码为 Abc!@＃213。

【答】 ① 利用 SQL Server Management Studio 创建登录名。

在“对象资源管理器”下右击“安全性”下的“登录名”节点，在弹出的快捷菜单中选择“新建登录名”命令。在“登录名-新建”界面上设置登录名 USER1、身份验证模式为 SQL Server 身份验证、密码为 Abc!@＃213、默认数据库(teaching)和语言的类型等参数后，单击“确定”按钮即可完成登录名的创建。

② 利用 Transact-SQL 语句命令创建登录名。

程序代码如下：

```
USE master
GO
CREATE LOGIN USER1 WITH PASSWORD = 'Abc!@＃213'
```

(2) 练习利用登录名 USER1 连接服务器。

【答】 在 SQL Server Management Studio 中使用登录名 USER1 连接服务器。

① 右击 SQL Server Management Studio 中的实例,在弹出的快捷菜单中选择"连接"命令。

② 在弹出的"连接服务器"界面中选择 SQL Server 身份验证,然后输入登录名 USER1 和密码 Abc!@#213。

③ 单击"连接"按钮可以测试连接是否成功。若不成功,会出现错误信息提示框。

④ 若测试成功,则会在"对象资源管理器"中出现连接成功的信息。

(3) 练习在 teaching 数据库中为 SQL Server 登录名 USER1 添加数据库用户,并取名为 USER2,默认架构为 TEAC。

【答】 程序代码如下。

```
CREATE USER USER2 FOR LOGIN USER1
WITH DEFAULT_SCHEMA  = TEAC
GO
```

(4) 练习为 teaching 数据库新创建一个数据库用户 USER2,并为其赋予查询 student 表的权限。

【答】 实现本题要求的操作步骤如下。

① 在 SQL Server Management Studio 中展开 SQL Server 服务器组中的相应服务器。

② 创建一个新的登录账户 USER2,再展开 teaching 数据库,在 teaching 数据库中创建一个新的数据库用户 USER2。

③ 右击新创建的数据库用户 USER2,在弹出的快捷菜单中选择"属性"命令,打开"数据库用户- USER2"对话框,在属性对话框中选择"安全对象"选择卡。

④ 单击"添加"按钮,打开"添加对象"对话框。在"添加对象"对话框中单击"特定对象",并单击"确定"按钮,打开"选择对象"对话框。

⑤ 在"选择对象"对话框中单击"对象类型",打开"选择对象类型"对话框。

⑥ 在"选择对象类型"对话框中选中"表",并单击"确定"按钮。在"选择对象"对话框中单击"浏览"按钮,会打开"查找对象"对话框。

⑦ 在"查找对象"对话框中选中"student 数据表"复选框,并单击两次"确定"按钮,返回数据库用户属性窗口。

⑧ 在选择结果对话框中选中 SELECT 权限对应的"授予"复选框,并单击"确定"按钮,即完成了此题的要求。

(5) 练习将 teaching 数据库中创建表的权限授予用户 USER2。

【答】 程序代码如下。

```
GRANT CREATE TABLE TO USER2
GO
```

第 12 章 备份和恢复

1. 选择题

（1）下面________选项表示要执行差异备份。

A. Recovery　B. Norecovery　C. Differential　D. Noint

（2）下面数据库中，________数据库不允许进行备份操作。

A. teaching　B. model　C. msdb　D. tempdb

（3）还原数据库时，首先要进行________操作。

A. 创建最近事务日志备份　B. 创建完整数据库备份

C. 创建备份设备　D. 删除最近事务日志备份

（4）创建数据库文件或文件组备份时，首先要进行________操作。

A. 创建事务日志备份　B. 创建完整数据库备份

C. 创建备份设备　D. 删除差异备份

（5）下面故障发生时，________需要数据库管理员进行手工操作恢复。

A. 停电　B. 不小心删除表数据

C. 死锁　D. 操作系统错误

答案：CDABB

2. 思考题

（1）在备份数据库的时候，SQL Server 2016 需执行哪些操作？

【答】 使用 SQL Server Management Studio 和 Transact-SQL 语句都可以备份数据库，包括完整备份、差异备份、事务日志备份以及文件和文件组备份。备份方法步骤大同小异，只是选项或命令参数有区别。使用 SQL Server Management Studio 进行完整数据库备份的基本操作如下：

① 在“对象资源管理器”窗口里展开树形目录，选择需要备份的数据库。

② 右击该数据库，在弹出的快捷菜单中选择“任务”→“备份”命令。

③ 在弹出的“备份数据库”对话框中设置参数：

- 选择要备份的数据库；
- 选择要备份类型；
- 设置“备份集”的信息；
- 设置“备份集过期时间”；
- 备份数据库路径或设备。

④ 单击“确定”按钮即可完成完整数据库备份。

(2) 什么是差异备份？什么情况下适合使用差异备份？

【答】 差异备份用于存储在上一次备份之后发生改变的数据。当一些数据在上一次完整备份后被改变多次的时候，差异备份只存储更改数据的最新版本。

差异备份适合完整备份已经存在，且数据库中的数据库变化较快的情况下进行。

(3) 制订备份计划时应该考虑哪些因素？

【答】 制订一个可行的备份计划，应当考虑备份的内容、备份存储的位置、备份的频率、备份的介质等。

(4) 进行数据库还原应该注意哪些问题？

【答】 在还原数据库的时候应该注意如下问题。

① 了解执行的备份方法的类型和备份是否存在。

② 确认备份文件包含要还原的备份，并确认备份是否有效，且包含完整的备份集。

③ 如果使用完整数据库备份来还原数据库，SQL Server 2016 重新创建这些数据库文件和所有的数据库对象。如果使用差异数据库备份来恢复，则可以恢复最近的差异数据库备份。

④ 在数据库还原过程中确保要还原的数据库没有打开的连接。因为在进行还原的时候不允许有连接到数据库的连接。

⑤ 数据库还原前，先要进行活动事务日志备份，以免丢失信息。

(5) 发生介质故障的原因主要有哪些？如何处理？

【答】 一般来说，应该在问题发生之前不断地监视数据库，使用数据库一致性检查语句来监视数据库的一致性。如果由于物理介质发生读写错误，或者管理员在操作过程中不慎删除一些重要数据或日志文件，会产生介质故障。

介质故障需要数据库管理员手工进行恢复，恢复时需要在发生故障前的数据库备份和日志备份。

3. 上机练习题(本题利用 teaching 数据库进行操作)

(1) 练习对数据库 teaching 创建完整数据库备份和差异备份。

【答】 对数据库 teaching 创建完整数据库备份的程序代码如下。

```
BACKUP DATABASE teaching
TO  DISK = N'D:\DATA\backteaching'
WITH  EXPIREDATE = N'06/06/2020 00:00:00',
NAME = N'teaching-完整数据库备份',
STATS = 10
GO
```

对数据库 teaching 创建差异备份的程序代码如下：

```
BACKUP DATABASE teaching
TO  DISK = N'D:\DATA\backteaching'
WITH  DIFFERENTIAL ,
EXPIREDATE = N'17/06/2017 00:00:00',
NOFORMAT, NOINIT,
NAME = N'teaching-差异数据库备份',
```

```
SKIP, NOREWIND, NOUNLOAD,  STATS = 10
GO
declare @backupSetId as int
select @backupSetId = position
from msdb..backupset
where database_name = N'teaching' and backup_set_id =
      (select max(backup_set_id)
       from msdb..backupset
       where database_name = N'teaching' )
  if @backupSetId is null
   begin
    raiserror(N'验证失败.找不到数据库"teaching"的备份信息.', 16, 1)
   end
RESTORE VERIFYONLY
FROM  DISK = N'D:\DATA\backteaching'
WITH  FILE = @backupSetId, NOUNLOAD,  NOREWIND
GO
```

(2) 练习通过上述完整数据库备份和差异备份对数据库 teaching 进行恢复。

【答】 对数据库 teaching 进行恢复的程序代码如下。

```
RESTORE DATABASE teaching
FROM  DISK = N'D:\DATAbackteaching'
  WITH  FILE = 2,  NORECOVERY,  NOUNLOAD,
  STATS = 10
GO
RESTORE DATABASE teaching
FROM  DISK = N'D:\DATA\backteaching'
  WITH  FILE = 3,  NOUNLOAD,
  STATS = 10
GO
```

(3) 练习为 SQL Server 2016 系统事务日志创建备份设备,并备份 teaching 数据库的事务日志。

【答】 创建备份设备的程序代码如下。

```
USE master
GO
EXEC master.dbo.sp_addumpdevice
@devtype = N'disk',
@logicalname = N'device1',
@physicalname = N'D:\DATA\back_device1.bak'
GO
```

备份 teaching 数据库的事务日志的程序代码如下。

```
BACKUP LOG teaching
TO  device1
WITH  RETAINDAYS = 3, NOFORMAT, NOINIT,
 NAME = N'teaching-事务日志备份',
SKIP, NOREWIND, NOUNLOAD,
```

```
STATS = 10
GO
```

(4) 如果有一个大小为 1024GB 的数据库,数据库中的表存储于一个单独的文件组。若要备份整个数据库,需要 22 个小时,如何才能最小化每天执行备份的时间,并能够保证良好的数据恢复能力?

【答】 一般来说,数据库中的数据是不断更新的。为保证可以每天执行备份的时间最小化和良好的数据恢复能力,可以参考采用如下方法:

① 在备份大型数据库时,可以选用一种以完全数据库备份开始的备份计划。

② 将数据划分到 5 个文件中保存,以轮流方式每天只备份数据库文件中的一个。

③ 每天除了备份事务日志以外,用户可以进行差异备份。

第 13 章　系统自动化任务管理

1. 选择题

(1) 执行自动执行管理任务之前，首先要对 SQL Server 代理进行________操作。

A. 启动　　B. 配置　　C. 新建　　D. 更新

(2) SQL Server 2016 提供很多服务工具，主要用于自动执行管理任务的是________。

A. 备份　　B. 传输　　C. SQL Server 代理　　D. 显示日志

(3) 下面________不是在警报发生时通知操作员的方法。

A. 电子邮件　　B. 使用呼叫

C. SQL Server 代理　　D. 发送网络消息

(4) 作业是由一系列 SQL Server 代理顺序执行的指定操作，不可以________。

A. 触发执行　　B. 手工执行

C. 调度执行　　D. 触发警报执行

(5) 下列自动化管理任务中不是执行正常调度任务的是________。

A. 维护数据一致性

B. 传输和转换数据

C. 维护索引

D. 因数据库事务满了而清除事务日志

答案：ACCAA

2. 思考题

(1) 事件、警报和作业的关系是什么？

【答】 事件就是由 SQL Server 系统发生的、写入到 Windows 的事件日志中的错误或消息。警报是 SQL Server 2016 数据库提供的一种对事件等信息进行检测的机制。作业是由一系列 SQL Server 代理顺序执行的指定操作，包括运行 Transact-SQL 脚本、命令行应用程序和查询等任务。作业和警报都可以单独定义和单独执行。

作业可以由系统的警报触发执行，警报负责回应 Microsoft SQL Server 系统发生的事件。警报由事件触发，其触发的结果既可以是执行作业，也可以是通知操作员。

(2) 如何通过“作业活动监视器”管理作业活动的情况？

【答】 通过“作业活动监视器”管理作业活动的步骤如下。

① 展开 SQL Server 代理，右击“作业活动监视器”选项。

② 在弹出的快捷菜单中选择“查看作业活动”命令。

③ 弹出如图 13-1 所示的“作业活动监视器”对话框，可以查看当前的作业活动情况。

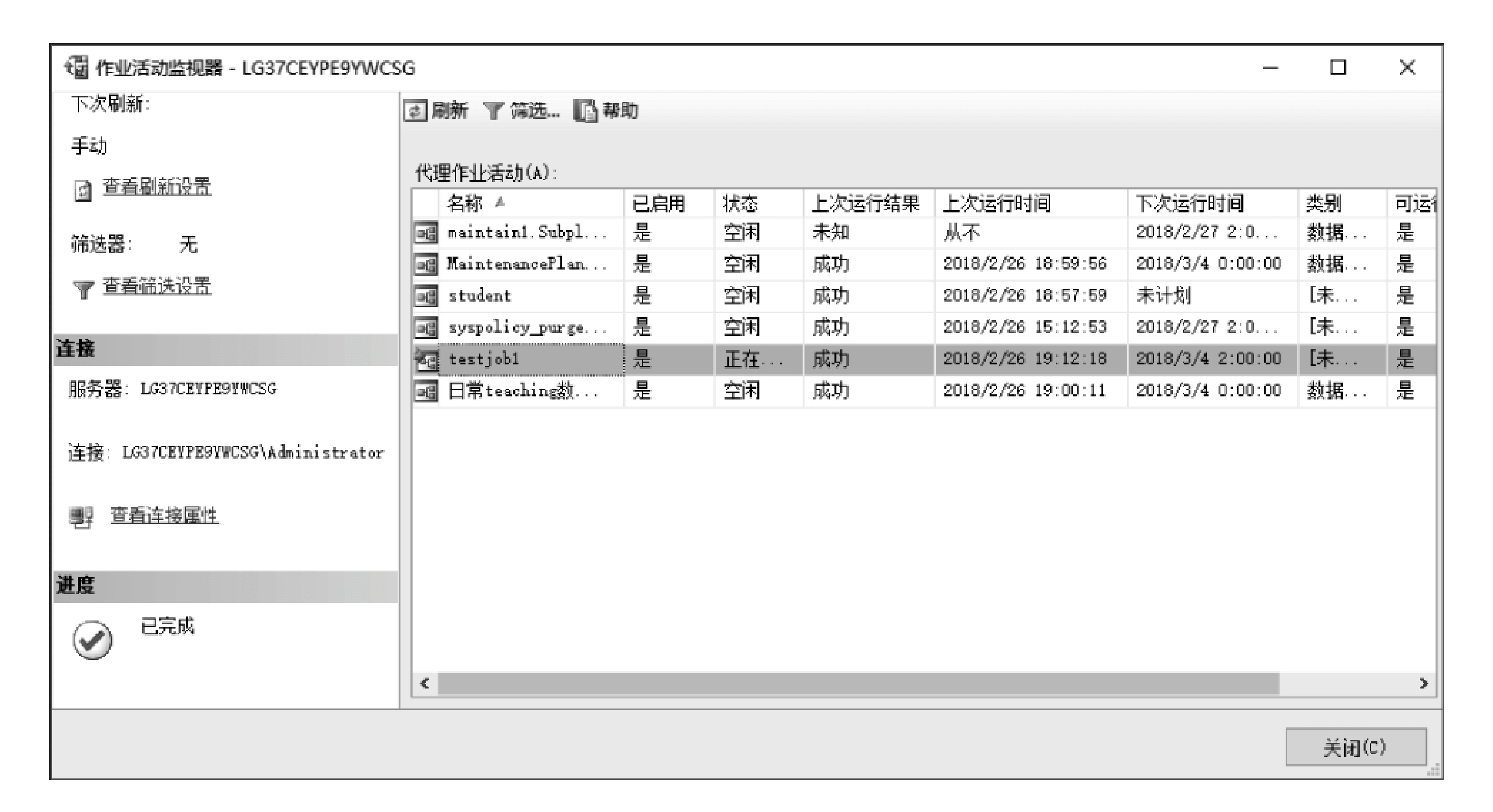


图 13-1 “作业活动监视器”对话框

④ 如果单击“筛选”按钮，弹出如图 13-2 所示的“筛选设置”对话框，可以实现对作业进行筛选操作。

⑤ 也可以进行刷新和帮助等操作，最后单击“关闭”按钮。



图 13-2 “筛选设置”对话框

（3）如何创建警报？SQL Server 支持哪些类型的警报？

【答】 创建警报可以采用 SQL Server Enterprise Manager 图形方式或 Transact-SQL 命令方式。在 SQL Server Enterprise Manager 中创建警报的参考步骤如下。

① 在“对象资源管理器”中展开“SQL Server 代理”，然后右击“警报”选项，从弹出的快捷菜单中选择“新建警报”命令，将出现“新建警报属性”对话框。该对话框有三个选项卡，即

“常规”“响应”和“选项”选项卡。

- “常规”选项卡。指定警报的名称、类型、激活方式和所在的数据库等。
- “响应”选项卡。可以选择是否执行作业、执行哪一个作业，是否通知操作员、以何种方式通知操作员等信息。
- “选项”选项卡。设置警报的发送方式等附加内容，如电子邮件等。

② 设置完毕，单击“确定”按钮即可。

SQL Server 支持的警报类型：警报 SQL Server 系统或用户定义的已经写入到 Windows 应用程序日志中的错误或消息。在 SQL Server 系统中，错误代号小于或等于 50 000的错误或消息是系统提供的错误使用的代号，用户定义的错误代号必须大于 50 000。错误代号是触发警报最常使用的方式。错误等级也是错误是否触发警报的一种条件，在 SQL Server 系统中提供了 25 个等级的错误。在这些错误等级中，19～25 等级的错误自动写入 Windows 的应用程序日志中，这些错误是致命错误。

(4) 如何创建作业？作业可以包括哪些类型的步骤？

【答】 创建作业可以采用 SQL Server Enterprise Manager 图形方式或 Transact-SQL 命令方式。在 SQL Server Enterprise Manager 中创建作业的参考步骤如下。

① 在“对象资源管理器”中展开“SQL Server 代理”，然后右击“作业”选项，在弹出的快捷菜单中选择“新建作业”命令，出现“新建作业”对话框。该对话框有“常规”“步骤”等 6 个选项卡。

- “常规”选项卡。可以输入该作业的名称、所有者、类别以及说明等信息。
- “步骤”选项卡。单击“新建”按钮会出现“新建作业步骤”对话框，在该对话框中有“常规”和“高级”两个选项卡。可以在该对话框中定义作业步骤的详细信息。
- “新建作业步骤”对话框中的“常规”选项卡。该选项卡用于输入作业步骤的基本信息，如 “步骤名称”“类型”“数据库”“运行身份”“命令”等。
- “高级”选项卡。可以设置该作业步骤执行成功或失败后的行为、重试次数、存放结果文件的位置、是否覆盖结果文件中原有的信息，以及作为哪一个用户账户运行等。
- “计划”选项卡。可以设置多个计划，只要满足其中一个计划，则该作业就可以执行。
- “警报”选项卡。用于管理警报。
- “通知”选项卡。在该选项卡中可以设置当该作业完成时系统可以采取的动作，这些动作包括使用电子邮件、使用呼叫、使用网络消息等方式通知操作员。

② 设置完成，单击“确定”按钮即可。

(5) 简述手动创建维护计划的步骤。

【答】 手动创建维护计划的参考步骤如下。

① 在“对象资源管理器”中展开 SQL Server 实例的“管理”文件夹，然后右击“维护计划”文件夹，在弹出的快捷菜单中选择“新建维护计划”命令。

② 在弹出的“新建维护计划”对话框中输入维护计划名称，单击“确定”按钮。进入设计界面，选择“视图”→“工具箱”命令。

③ 在设计界面的“说明”后面输入该计划的描述，单击“计划”后的按钮设置作业计划。

④ 将“工具箱”中的任务流元素拖到设计界面，以便定义要执行的任务，并定义任务之间工作流的操作：拖动连接线到指定任务元素。

⑤ 双击每一个任务流元素，在打开的对话框中配置任务选项，如连接服务器、选择要操作的数据库等。

⑥ 单击“连接”按钮，将与创建该计划所在的服务器建立本地连接。单击“日志记录”按钮，可以指定生成报告的路径和文件名等，并保存设置即可。

3. 上机练习题(本题利用 teaching 数据库进行操作)

(1) 练习启动和停止 SQL Server 2016 服务代理。

【答】 启动 SQL Server 2016 服务代理的方法有如下几种。

① 在“对象资源管理器”中右击“SQL Server 代理”选项，然后在弹出的快捷菜单中选择“启动”命令即可启动 SQL Server 代理。

② 在“SQL Server 配置管理器”里设置。在“SQL Server Agent (MSSQLSERVER)属性”对话框中选择“服务”选项卡，找到“启动模式”项，单击下三角按钮，在下拉列表框中选择“自动”选项，然后单击“确定”按钮。

③ 在“服务”里设置启动 SQL Server 代理。选择“开始”→“管理工具”→“服务”命令；或者选择“开始”→“控制面板”→“服务”命令。右击“SQL Server 代理”选项，在弹出的快捷菜单中选择“属性”命令，在弹出的“SQL Server Agent(MSSQLSERVER)的属性”对话框中设置“启动类型”为“自动”。

停止 SQL Server 代理的方法：

按照启动的步骤，分别选择“停止”或“禁用”即可完成停止 SQL Server 代理的操作。

(2) 练习创建一个名为 student 的作业，并创建计划，使得该作业每周六上午 10：00 执行一次。

【答】 创建 student 作业，并创建计划 plan1 的程序代码如下。

```
USE msdb
GO
DECLARE @jobId BINARY(16)
EXEC  msdb.dbo.sp_add_job @job_name = N'student',
    @enabled = 1,
    @notify_level_eventlog = 0,
    @notify_level_email = 2,
    @notify_level_netsend = 2,
    @notify_level_page = 2,
    @delete_level = 0,
    @category_name = N'[Uncategorized (Local)]',
    @owner_login_name = N'LG37CEYPE9YWCSG\Administrator', @job_id = @jobId OUTPUT
select @jobId
GO
EXEC msdb.dbo.sp_add_jobserver @job_name = N'student', @server_name = N'LG37CEYPE9YWCSG'
GO
USE [msdb]
GO
EXEC msdb.dbo.sp_add_jobstep @job_name = N'student', @step_name = N'student1',
    @step_id = 1,
    @cmdexec_success_code = 0,
    @on_success_action = 1,
    @on_fail_action = 2,
```

```
        @retry_attempts = 0,
        @retry_interval = 0,
        @os_run_priority = 0, @subsystem = N'TSQL',
        @command = N'BACKUP DATABASE test01 TO  DISK  = ''D:\sqlprogram\ADVFULL02.BAK''',
            @database_name = N'test02',
            @flags = 0
GO
USE [msdb]
GO
EXEC msdb.dbo.sp_update_job @job_name = N'student',
        @enabled = 1,
        @start_step_id = 1,
        @notify_level_eventlog = 0,
        @notify_level_email = 2,
        @notify_level_netsend = 2,
        @notify_level_page = 2,
        @delete_level = 0,
        @description = N'',
        @category_name = N'[Uncategorized (Local)]',
        @owner_login_name = N'LG37CEYPE9YWCSG\Administrator',
        @notify_email_operator_name = N'',
        @notify_netsend_operator_name = N'',
        @notify_page_operator_name = N''
GO
USE [msdb]
GO
DECLARE @schedule_id int
EXEC msdb.dbo.sp_add_jobschedule @job_name = N'student', @name = N'plan',
        @enabled = 1,
        @freq_type = 8,
        @freq_interval = 64,
        @freq_subday_type = 1,
        @freq_subday_interval = 0,
        @freq_relative_interval = 0,
        @freq_recurrence_factor = 1,
        @active_start_date = 20180226,
        @active_end_date = 20180226,
        @active_start_time = 100000,
        @active_end_time = 235959, @schedule_id  =  @schedule_id OUTPUT
select @schedule_id
GO
```

(3) 创建警报 alert1,当该警报发生时,利用电子邮件通知操作员。

【答】 创建警报 alert1 的程序代码如下。

```
USE msdb
GO
EXEC msdb.dbo.sp_add_alert @name = N'alert1',
        @message_id = 0,
        @severity = 8,
        @enabled = 1,
```

```
    @delay_between_responses = 30,
    @include_event_description_in = 1,
    @notification_message = N'交易时间即将结束,请及时处理数据',
    @job_id = N'db8abb83 - 8552 - 49b0 - a613 - 0c223a0bbfdd'
GO
EXEC msdb.dbo.sp_add_notification @alert_name = N'alert1',
         @operator_name = N'operator', @notification_method = 1
GO
```

(4) 创建操作员 operator,练习为该操作员分配警报。

【答】 创建操作员 operator 的程序代码如下。

```
USE msdb
GO
EXEC msdb.dbo.sp_add_operator @name = N'operator',
    @enabled = 1,
    @weekday_pager_start_time = 80000,
    @weekday_pager_end_time = 180000,
    @pager_days = 62,
    @email_address = N'abc123@sina.com'
GO
EXEC msdb.dbo.sp_add_notification @alert_name = N'alert1',
    @operator_name = N'operator',
    @notification_method = 1
GO
EXEC msdb.dbo.sp_add_notification @alert_name = N'alert1',
    @operator_name = N'operator',
    @notification_method = 1
GO
```

(5) 创建一个维护计划 maintain1,实现每天对 teaching 数据库进行一次备份。

【答】 创建维护计划 maintain1 的程序代码如下。

```
USE msdb
GO
/ ****** Object:  Job [maintain1.Subplan_1]    Script Date: 2018/2/26 19:21:12 ****** /
BEGIN TRANSACTION
DECLARE @ReturnCode INT
SELECT @ReturnCode = 0
/ ****** Object:  JobCategory [Database Maintenance]    Script Date: 2018/2/26 19:21:12 **
**** /
IF NOT EXISTS (SELECT name FROM msdb.dbo.syscategories WHERE name = N'Database Maintenance' AND
category_class = 1)
BEGIN
EXEC @ReturnCode = msdb.dbo.sp_add_category @class = N'JOB', @type = N'LOCAL', @name = N'
Database Maintenance'
IF (@@ERROR <> 0 OR @ReturnCode <> 0) GOTO QuitWithRollback
END
DECLARE @jobId BINARY(16)
EXEC @ReturnCode =  msdb.dbo.sp_add_job @job_name = N'maintain1.Subplan_1',
    @enabled = 1,
```

```
    @notify_level_eventlog = 2,
    @notify_level_email = 0,
    @notify_level_netsend = 0,
    @notify_level_page = 0,
    @delete_level = 0,
    @description = N'无描述.',
    @category_name = N'Database Maintenance',
    @owner_login_name = N'LG37CEYPE9YWCSG\Administrator', @job_id = @jobId OUTPUT
IF (@@ERROR <> 0 OR @ReturnCode <> 0) GOTO QuitWithRollback
/* * * * * * Object:  Step [Subplan_1]     Script Date: 2018/2/26 19:21:13 * * * * * */
EXEC @ReturnCode = msdb.dbo.sp_add_jobstep @job_id = @jobId, @step_name = N'Subplan_1',
      @step_id = 1,
      @cmdexec_success_code = 0,
      @on_success_action = 1,
      @on_success_step_id = 0,
      @on_fail_action = 2,
      @on_fail_step_id = 0,
      @retry_attempts = 0,
      @retry_interval = 0,
      @os_run_priority = 0, @subsystem = N'SSIS',
@command = N'/Server "$(ESCAPE_NONE(SRVR))" /SQL "Maintenance Plans\maintain1" /set "\
Package\Subplan_1.Disable;false"', @flags = 0
IF (@@ERROR <> 0 OR @ReturnCode <> 0) GOTO QuitWithRollback
EXEC @ReturnCode = msdb.dbo.sp_update_job @job_id = @jobId, @start_step_id = 1
IF (@@ERROR <> 0 OR @ReturnCode <> 0) GOTO QuitWithRollback
EXEC @ReturnCode = msdb.dbo.sp_add_jobschedule @job_id = @jobId, @name = N'maintain1.备
份数据库(完整)',
      @enabled = 1,
      @freq_type = 4,
      @freq_interval = 1,
      @freq_subday_type = 1,
      @freq_subday_interval = 0,
      @freq_relative_interval = 0,
      @freq_recurrence_factor = 0,
      @active_start_date = 20180226,
      @active_end_date = 99991231,
      @active_start_time = 20000,
      @active_end_time = 235959,
      @schedule_uid = N'8f38af53-6c10-4e2b-97d2-c98a335b8e6f'
    IF (@@ERROR <> 0 OR @ReturnCode <> 0) GOTO QuitWithRollback
    EXEC @ReturnCode = msdb.dbo.sp_add_jobserver @job_id = @jobId, @server_name = N'
(local)'
IF (@@ERROR <> 0 OR @ReturnCode <> 0) GOTO QuitWithRollback
COMMIT TRANSACTION
GOTO EndSave
QuitWithRollback:
    IF (@@TRANCOUNT > 0) ROLLBACK TRANSACTION
EndSave:
GO
```

第 14 章　复制与性能监视

1. 选择题

(1) 复制的类型有三种，不包括________。

A. 快照复制　　B. 事务复制　　C. 复制向导　　D. 合并复制

(2) 如果发布服务器有大量插入、更新和删除数据的操作，适合采用________。

A. 快照复制　　B. 事务复制　　C. 复制向导　　D. 合并复制

(3) 如果数据库内很少更改数据，适合采用________。

A. 快照复制　　B. 事务复制　　C. 文件复制　　D. 合并复制

(4) 监视 SQL Server 的性能对象时，通常不关注________。

A. 磁盘读写　　B. CPU 使用率　　C. 内存用量　　D. 打印速度

(5) 用户可以利用系统性能监视器创建________监视数据库实例。

A. 函数　　B. 网络信息　　C. 计时器　　D. 图表

答案：CBADD

2. 思考题

(1) 简述 SQL Server Profiler 的主要功能。

【答】 SQL Server Profiler 是一个功能丰富的界面，用于创建和管理跟踪，并分析和重播跟踪结果。SQL Server Profiler 的主要功能如下。

① 监视 SQL Server 数据库引擎、分析服务器或 Integration Services 的实例性能。

② 调试 Transact-SQL 语句和存储过程。在项目开发阶段，通过单步执行语句来测试 Transact-SQL 语句和存储过程，以确保代码按预期方式运行。

③ 通过标识低速执行的查询来分析性能，保存显示计划的结果来执行查询分析。将性能计数器与跟踪关联以诊断性能问题。

④ 通过重播跟踪来执行负载测试和质量保证。实现重播一个或多个用户的跟踪。

⑤ 通过捕获生产系统中的事件并在测试系统中重播这些事件来解决 SQL Server 中的问题。这对测试和调试很有用，并使得用户可以不受干扰地继续使用生产系统。

⑥ 审核和检查在 SQL Server 实例中发生的活动。这使得安全管理员可以检查任何审核事件，包括登录尝试的成功与失败，以及访问语句和对象权限的成功与失败。

⑦ 聚合跟踪结果以允许对相似事件类进行分组和分析。允许非管理员用户创建跟踪，配置可用于以后跟踪的跟踪模板。

对 SQL Server Profiler 的使用取决于何种目的的监视 SQL Server Database Engine 实例。例如，在生产周期的开发阶段则会更关心如何尽可能地获取所有的性能详细信息，而不会过于关心跟踪多个事件会造成多大的开销。相反，若正在监视生产服务器，则会希望跟踪

更加集中，并尽可能占用较少的时间，以便尽可能地减轻服务器的跟踪负载。

(2) 简述对一个数据库创建发布和订阅的主要步骤。

【答】 对一个数据库创建发布的主要步骤如下。

① 在 Microsoft SQL Server Management Studio 中连接到发布服务器，在“对象资源管理器”中展开“复制”文件夹，再右击“本地发布”文件夹。

② 在弹出的快捷菜单中选择“新建发布”命令，弹出“新建发布向导”对话框，选择发布数据库。

③ 选择发布类型。用户可以选择能够较好的支持应用程序要求的发布类型，以及要发布的对象。如在“项目”对话框中选择表等。

④ 在“筛选表行”对话框中可以单击“添加”按钮，根据需要进行表中数据行的选择，本例选择所有行。

⑤ 配置“快照代理”。用户可以设置代理的安全性。在创建复制的过程中，向导会建立一系列的 SQL Server 代理作业，以帮助完成复制的实现与维护工作。可以单击“安全设置”，在弹出的“快照代理安全性”对话框中指定 SQL Server 代理账户，设置完成后单击“确定”按钮，返回“代理安全性”对话框。

⑥ 设置“向导操作”对话框，如本例选择默认项“在向导结束时一创建发布”。

⑦ 在“完成该向导”对话框中通过提示信息对前面的选择进行回顾，确认后单击“完成”按钮，开始创建发布。系统显示“正在创建发布”的信息，全部显示成功后单击“关闭”按钮，完成创建发布。在“对象资源管理器”中可以查看新建的发布。

对一个数据库创建订阅的主要步骤如下。

① 在 SQL Server Management Studio 中的命名实例中展开“复制”节点，然后右击“本地订阅”节点，在弹出的快捷菜单中选择“新建订阅”命令，弹出“新建订阅向导”对话框。

② 在“新建订阅向导”的“发布”对话框中，从“发布服务器”下拉列表框中选择“<查找 SQL Server 发布服务器>”。在“连接到服务器”对话框中连接到发布服务器(默认实例)，然后在“发布”页上选择一个发布。

③ 在“分发代理位置”对话框中选择分发代理位置。在“订阅服务器”对话框中选择“新建数据库”，创建目标数据库。

④ 在“分发代理安全性”对话框中设置分发代理安全性选项后，单击“确定”按钮。在“同步计划”对话框中指定每个订阅的代理的同步计划。在“初始化订阅”对话框中用户可以指定“立即”的初始化选择。

⑤ 设置“向导操作”对话框，本例选择默认项“在向导结束时一创建订阅”。

⑥ 在“设置脚本文件属性”对话框中设置脚本文件存放位置等。

⑦ 在“完成该向导”对话框中通过提示信息对前面的选择进行回顾，确认后单击“完成”按钮，订阅开始创建。

⑧ 创建订阅后，用户可以在“资源管理器”窗口中查看发布和订阅。此时用户可以在发布数据库中向数据库的表中插入数据，在订阅数据库的表中看到同步的结果。

(3) 简述复制的类型及各类型的作用。

【答】 复制的三种类型是事务复制、合并复制和快照复制。三种复制的主要作用如下。

① 事务复制通常用于服务器到服务器环境中。事务复制主要用于以下情况：

- 希望发生增量更改时将其传播到订阅服务器。
- 从发布服务器上发生更改到更改到达订阅服务器，应用程序需要这两者之间的滞后时间较短。应用程序需要访问中间数据状态。
- 发布服务器有大量的插入、更新和删除活动。
- 发布服务器或订阅服务器不是 SQL Server 数据库(如 Oracle)。

② 合并复制通常用于服务器到客户端的环境中。合并复制适用于下列各种情况：

- 多个订阅服务器可能会在不同时间更新同一数据，并将其更改传播到发布服务器和其他订阅服务器。
- 订阅服务器需要接收数据，脱机更改数据，并在以后与发布服务器和其他订阅服务器同步更改。
- 每个订阅服务器都需要不同的数据分区。
- 可能会发生冲突，并且在冲突发生时需要具有检测和解决冲突的能力。
- 应用程序需要最终的数据更改结果，而不是访问中间数据状态。
- 合并复制允许不同站点自主工作，并在以后将更新合并成一个统一的结果。

③ 快照复制将数据以特定时刻的瞬时状态分发，而不监视对数据的更新。发生同步时，将生成完整的快照并将其发送到订阅服务器。在数据更改量很大但很少发生时，快照复制是最合适的。

(4) 说明如何使用系统监视器监视 SQL Server 的性能。

【答】 利用系统监视器监视 SQL Server 的性能，一般采用如下的方法和思路进行设置。

① 在图表中添加或删除计数器并保存图表设置，可以指定系统监视器启动后监视的 SQL Server 对象和计数器。

② 可以配置系统监视器显示任何 SQL Server 计数器中的统计信息。另外，可以为任何 SQL Server 计数器设置一个阈值，当计数器超过阈值时生成一个警报。

③ 定期监视 SQL Server 实例可以确定 CPU 使用率是否在正常范围内。

④ 不同的磁盘控制器和驱动程序所用的内核处理时间不同。高效的控制器和驱动程序所用的特权时间较少，可留出更多的处理器时间给用户应用程序，从而提高总体的吞吐量。

⑤ 检查处理器使用率时，若使用率为 100%左右，表示在处理大量的客户端请求，可能表示进程正在排队，等待处理器时间，并因而导致出现瓶颈。可以通过增加速度更快的处理器来解决这一问题。

(5) 介绍监视 SQL Server 系统时有哪些主要指标任务。

【答】 监视 SQL Server 系统的主要指标任务如下。

① 监视磁盘 I/O。磁盘 I/O 是导致系统瓶颈的最常见原因，可以利用下面两个计数器进行监视以确定磁盘活动：Current Disk Queue Length 和% Disk Time。

② 隔离 SQL Server 产生的磁盘活动。用户可以通过监视以确定由 SQL Server 组件生成的 I/O 活动量，使用计数器 SQL Server：Buffer Manager：Page reads/sec 从磁盘读取页，使用 SQL Server：Buffer Manager：Page writes/sec 向磁盘写入页。

③ 监视 CPU。定期监视 Microsoft SQL Server 实例以确定 CPU 使用率是否在正常范围内。高 CPU 使用率也可能表明应用程序的调整或设计不良。

④ 监视处理器的使用率。若使用率为 100%左右,则表示在处理大量的客户端请求,可能表示进程正在排队,等待处理器时间,并因而导致出现瓶颈。

⑤ 监视内存。若要监视内存不足的情况,则使用下列对象计数器:

- Memory:Available Bytes:指示进程当前可用的内存字节数。
- Available Bytes 计数器的值低表示计算机总内存不足或应用程序没有释放内存。
- Memory:Pages/sec:指示由于页错误而从磁盘取回的页数,或由于页错误而写入磁盘以释放工作集空间的页数。
- Pages/sec:计数器的比率高表示分页过多。

3. 上机练习题(本题利用 teaching 数据库进行操作)

(1) 练习对 teaching 数据库进行创建事务性发布。

【答】 对 teaching 数据库进行创建事务性发布 teac_pub,在发布中仅选择 teaching 数据库中的 student 表和 teacher 表作为发布的对象。

主要程序代码如下:

```
-- 启用复制数据库
use [teaching]
exec sp_replicationdboption
  @dbname = N'teaching',
  @optname = N'publish',
  @value = N'true'
GO
-- 添加事务发布
use [teaching]
exec sp_addpublication
  @publication = N'teaching - pub',
  @description = N'来自发布服务器"LG37CEYPE9YWCSG"的数据库"teaching"的事务发布.',
  @sync_method = N'concurrent',
  @retention = 0,
  @allow_push = N'true',
  @allow_pull = N'true',
  @allow_anonymous = N'true',
  @enabled_for_internet = N'false',
  @snapshot_in_defaultfolder = N'true',
  @compress_snapshot = N'false',
  @ftp_port = 21, @ftp_login = N'anonymous',
  @allow_subscription_copy = N'false',
  @add_to_active_directory = N'false',
  @repl_freq = N'continuous',
  @status = N'active',
  @independent_agent = N'true',
  @immediate_sync = N'true',
  @allow_sync_tran = N'false',
  @autogen_sync_procs = N'false',
  @allow_queued_tran = N'false',
```

```
  @allow_dts = N'false',
  @replicate_ddl = 1,
  @allow_initialize_from_backup = N'false',
  @enabled_for_p2p = N'false',
  @enabled_for_het_sub = N'false'
GO
exec sp_addpublication_snapshot
  @publication = N'teaching-pub',
  @frequency_type = 1,
  @frequency_interval = 0,
  @frequency_relative_interval = 0,
  @frequency_recurrence_factor = 0,
  @frequency_subday = 0,
  @frequency_subday_interval = 0,
  @active_start_time_of_day = 0,
  @active_end_time_of_day = 235959,
  @active_start_date = 0,
  @active_end_date = 0,
  @job_login = null,
  @job_password = null,
  @publisher_security_mode = 1
use [teaching]
exec sp_addarticle
  @publication = N'teaching-pub',
  @article = N'score',
  @source_owner = N'dbo',
  @source_object = N'score',
  @type = N'logbased',
  @description = null,
  @creation_script = null,
  @pre_creation_cmd = N'drop',
  @schema_option = 0x000000000803509F,
  @identityrangemanagementoption = N'manual',
  @destination_table = N'score',
  @destination_owner = N'dbo',
  @vertical_partition = N'false',
  @ins_cmd = N'CALL sp_MSins_dboscore',
  @del_cmd = N'CALL sp_MSdel_dboscore',
  @upd_cmd = N'SCALL sp_MSupd_dboscore'
GO
use [teaching]
exec sp_addarticle
  @publication = N'teaching-pub',
  @article = N'student',
  @source_owner = N'dbo',
  @source_object = N'student',
  @type = N'logbased',
  @description = null,
  @creation_script = null,
  @pre_creation_cmd = N'drop',
  @schema_option = 0x000000000803509F,
```

```
    @identityrangemanagementoption = N'manual',
    @destination_table = N'student',
    @destination_owner = N'dbo',
    @vertical_partition = N'false',
    @ins_cmd = N'CALL sp_MSins_dbostudent',
    @del_cmd = N'CALL sp_MSdel_dbostudent',
    @upd_cmd = N'SCALL sp_MSupd_dbostudent'
GO
```

(2) 练习创建订阅,实现对 teaching 数据库的复制。

【答】 创建实现对 teaching 数据库的复制的订阅,选择事务性发布 teac_pub,进行订阅。订阅创建后,在发布服务器 LG37CEYPE9YWCSG 的数据库 teaching 的 student 表和 score 表中的数据,在订阅服务器 LG37CEYPE9YWCSG \SQL16 的数据库 teaching 的 student 表和 score 表中的数据随之更改,实现数据同步。

主要程序代码如下:

```
-- 开始: 要在发布服务器"LG37CEYPE9YWCSG"上运行的脚本
use [teaching]
exec sp_addsubscription
    @publication = N'teaching - pub',
    @subscriber = N'LG37CEYPE9YWCSG',
    @destination_db = N'teaching',
    @sync_type = N'Automatic',
    @subscription_type = N'pull',
    @update_mode = N'read only'
GO
-- 结束: 要在发布服务器"LG37CEYPE9YWCSG"上运行的脚本 -- -
-- 开始: 要在订阅服务器"LG37CEYPE9YWCSG\SQL16"上运行的脚本 -- --
use [teaching]
exec sp_addpullsubscription
    @publisher = N'LG37CEYPE9YWCSG',
    @publication = N'teaching - pub',
    @publisher_db = N'teaching',
    @independent_agent = N'True',
    @subscription_type = N'pull',
    @description = N'',
    @update_mode = N'read only',
    @immediate_sync = 1
exec sp_addpullsubscription_agent
    @publisher = N'LG37CEYPE9YWCSG',
    @publisher_db = N'teaching',
    @publication = N'teaching - pub',
    @distributor = N'LG37CEYPE9YWCSG\SQL16',
    @distributor_security_mode = 1,
    @distributor_login = N'',
    @distributor_password = null,
    @enabled_for_syncmgr = N'False',
    @frequency_type = 64,
    @frequency_interval = 0,
    @frequency_relative_interval = 0,
```

```
    @frequency_recurrence_factor = 0,
    @frequency_subday = 0,
    @frequency_subday_interval = 0,
    @active_start_time_of_day = 0,
    @active_end_time_of_day = 235959,
    @active_start_date = 20180227,
    @active_end_date = 99991231,
    @alt_snapshot_folder = N'',
    @working_directory = N'',
    @use_ftp = N'False',
    @job_login = null,
    @job_password = null,
    @publication_type = 0
GO
```

(3) 练习使用 SQL Server Profiler 创建跟踪查找执行情况最差的查询。

【答】 创建跟踪查找执行情况最差的查询,具体步骤如下:

① 选择 Microsoft SQL Server 2016 CTP2.0 Profiler 命令,启动 SQL Server Profiler 工具。选择"文件"→"创建跟踪"命令,并连接到 SQL Server 实例。跟踪名称 SHORTSQL,分别设置"保存到文件""保存到表""启用跟踪停止时间"等选项,如图 14-1 所示。

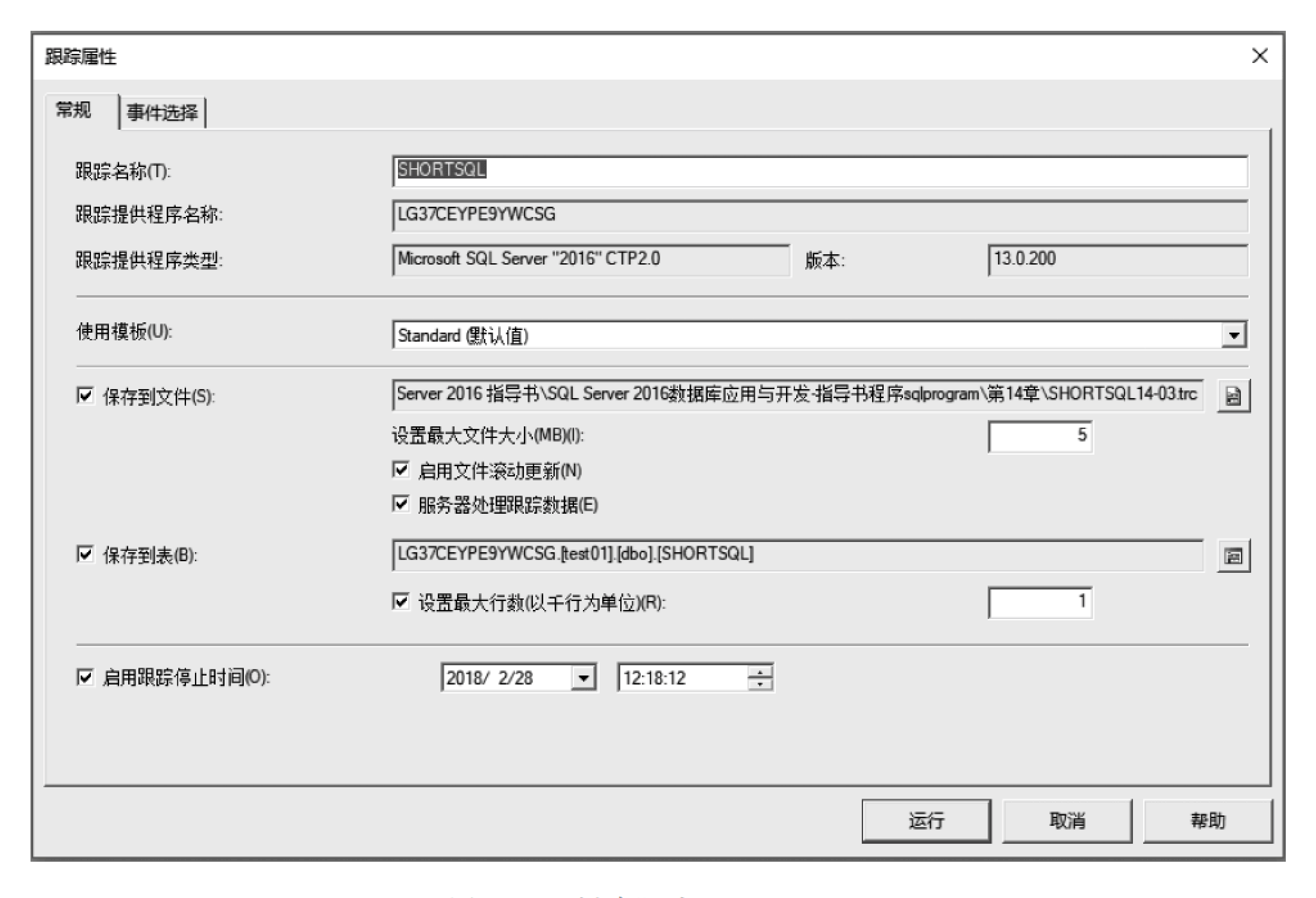


图 14-1　创建跟踪 SHORTSQL

② 选择"事件选择"选项卡,选择创建一个捕获与 TSQL 和 Stored Procedure 事件类 (RPC:Completed 和 SQL:BatchCompleted)相关的事件的跟踪。例如,若要返回适当的信息,则指定 SPID、Duration、LoginName 和 ClientProcessID 数据列,选中"显示所有列"复选框,如图 14-2 所示。

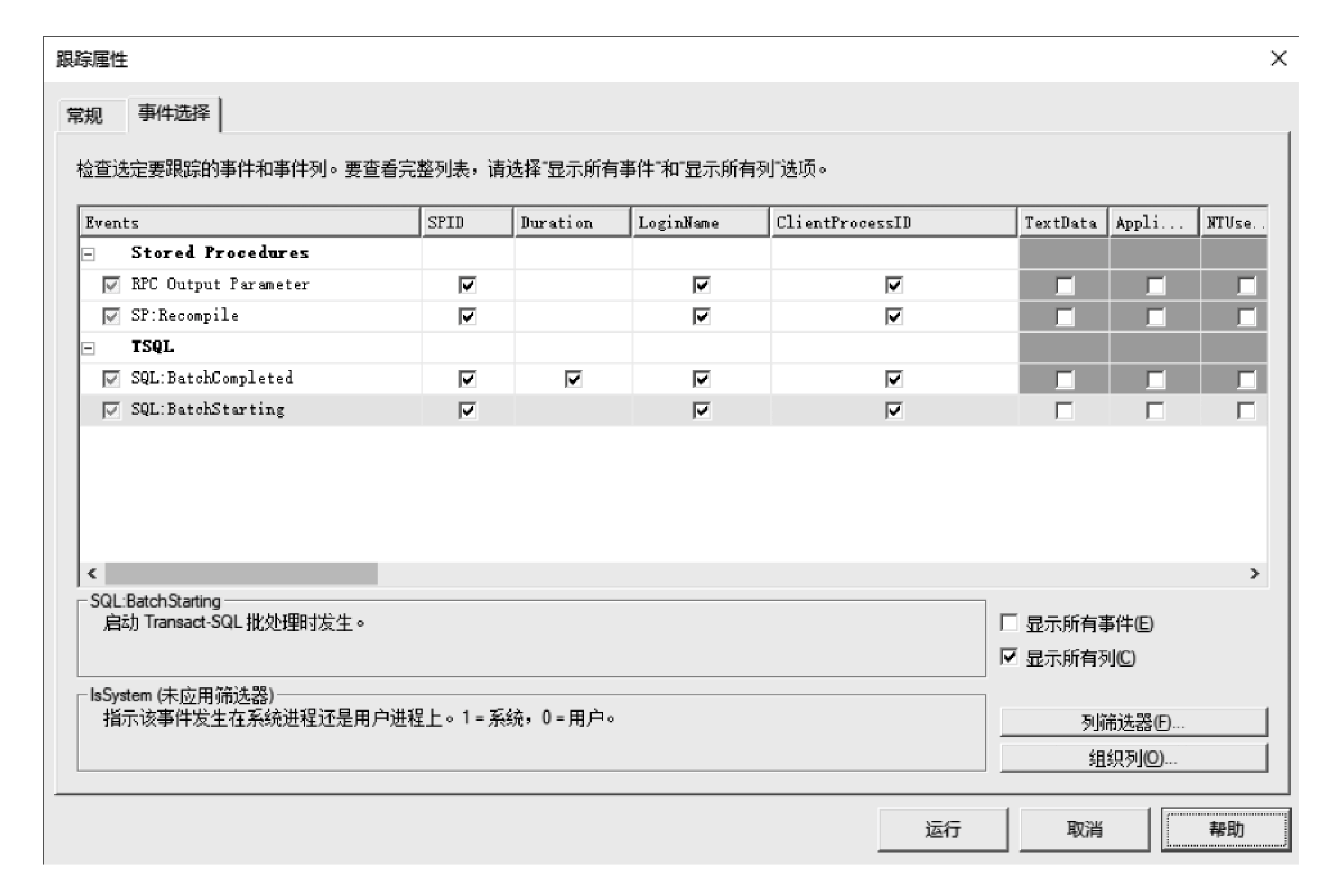


图 14-2　设置跟踪 SHORTSQL 的事件

③ 还可以单击“组织列”按钮，在弹出的“组织列”对话框中改变数据列的顺序，如图 14-3 所示。

④ 按照事件占用时间 Duration 分组并指定事件准则。例如，如果指定事件的 Duration 必须至少为 5μm(实际生产过程中该值应该大一些)，则可以从跟踪中清除持续时间更短的事件。当然，也可以根据需要增大 Duration 的最小值，如图 14-4 所示。




图 14-3　改变跟踪列顺序

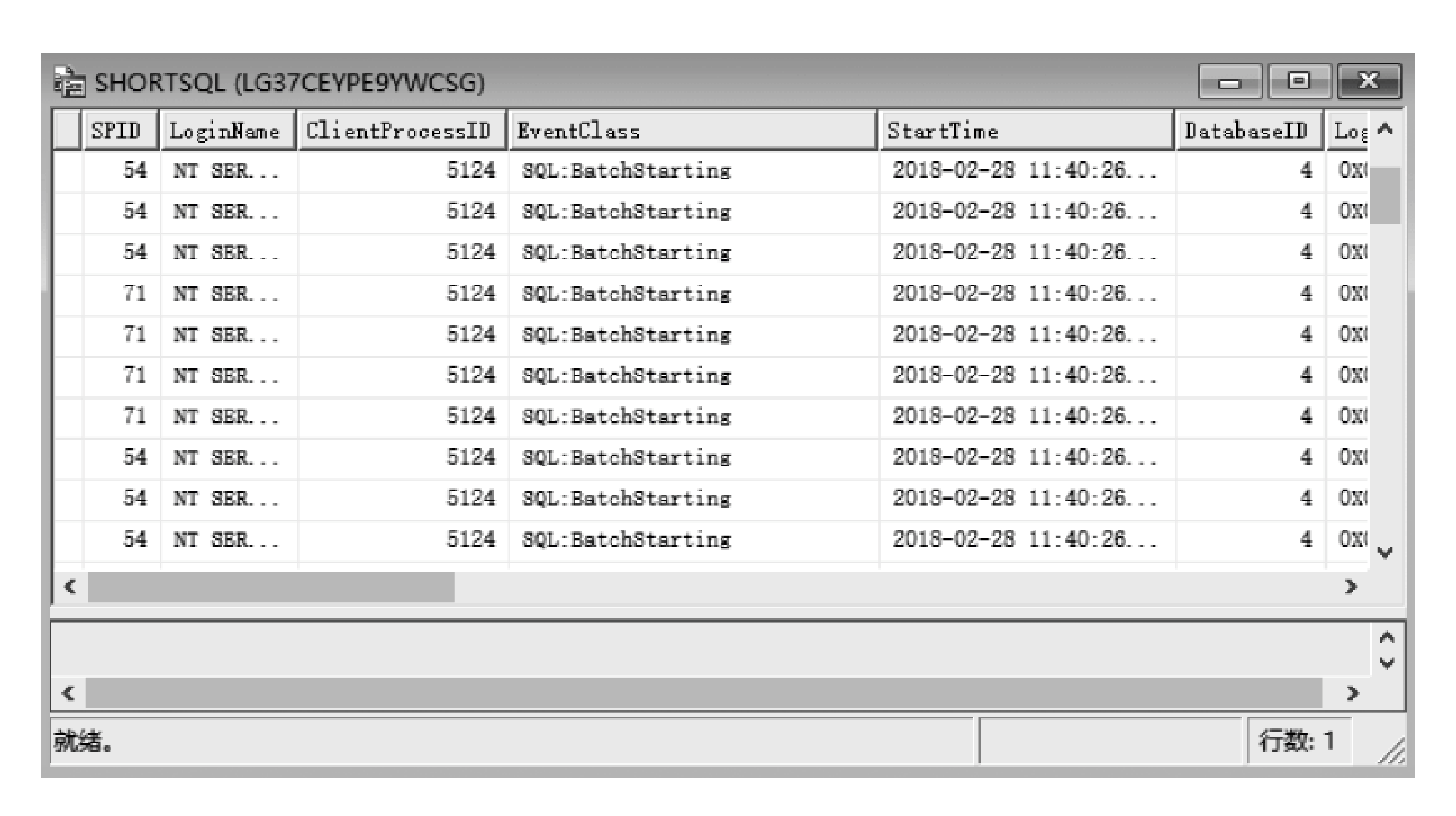


图 14-4　指定跟踪事件的准则

⑤ 设置完毕，单击“运行”按钮，然后可以连接数据库实例 LG37CEYPE9YWCSG，在查询设计器中执行一些查询，观察跟踪 SHORTSQL 的执行情况，如图 14-5 所示。

(4) 练习使用 SQL Server Profiler 创建跟踪审核 SQL Server 活动。

【答】 设置安全管理员经常需要了解登录到服务器的用户，SQL Server Profiler 跟踪



SPID	LoginName	ClientProcessID	EventClass	StartTime	DatabaseID	Log
54	NT SER...	5124	SQL:BatchStarting	2018-02-28 11:40:26...	4	0X(
54	NT SER...	5124	SQL:BatchStarting	2018-02-28 11:40:26...	4	0X(
54	NT SER...	5124	SQL:BatchStarting	2018-02-28 11:40:26...	4	0X(
71	NT SER...	5124	SQL:BatchStarting	2018-02-28 11:40:26...	4	0X(
71	NT SER...	5124	SQL:BatchStarting	2018-02-28 11:40:26...	4	0X(
71	NT SER...	5124	SQL:BatchStarting	2018-02-28 11:40:26...	4	0X(
71	NT SER...	5124	SQL:BatchStarting	2018-02-28 11:40:26...	4	0X(
54	NT SER...	5124	SQL:BatchStarting	2018-02-28 11:40:26...	4	0X(
54	NT SER...	5124	SQL:BatchStarting	2018-02-28 11:40:26...	4	0X(
54	NT SER...	5124	SQL:BatchStarting	2018-02-28 11:40:26...	4	0X(

图 14-5　观察跟踪 SHORTSQL 的执行情况

可以提供登录到服务器或从服务器注销的用户的完整记录，而且此信息可用于法律或技术目的。具体步骤如下：

① 选择 Microsoft SQL Server 2016 CTP2.0 Profiler 命令，启动 SQL Server Profiler 工具。选择“文件”→“创建跟踪”命令，并连接到 SQL Server 实例。跟踪名称 FOLLOW1，分别设置“保存到文件”“保存到表”“启用跟踪停止时间”等选项，如图 14-6 所示。

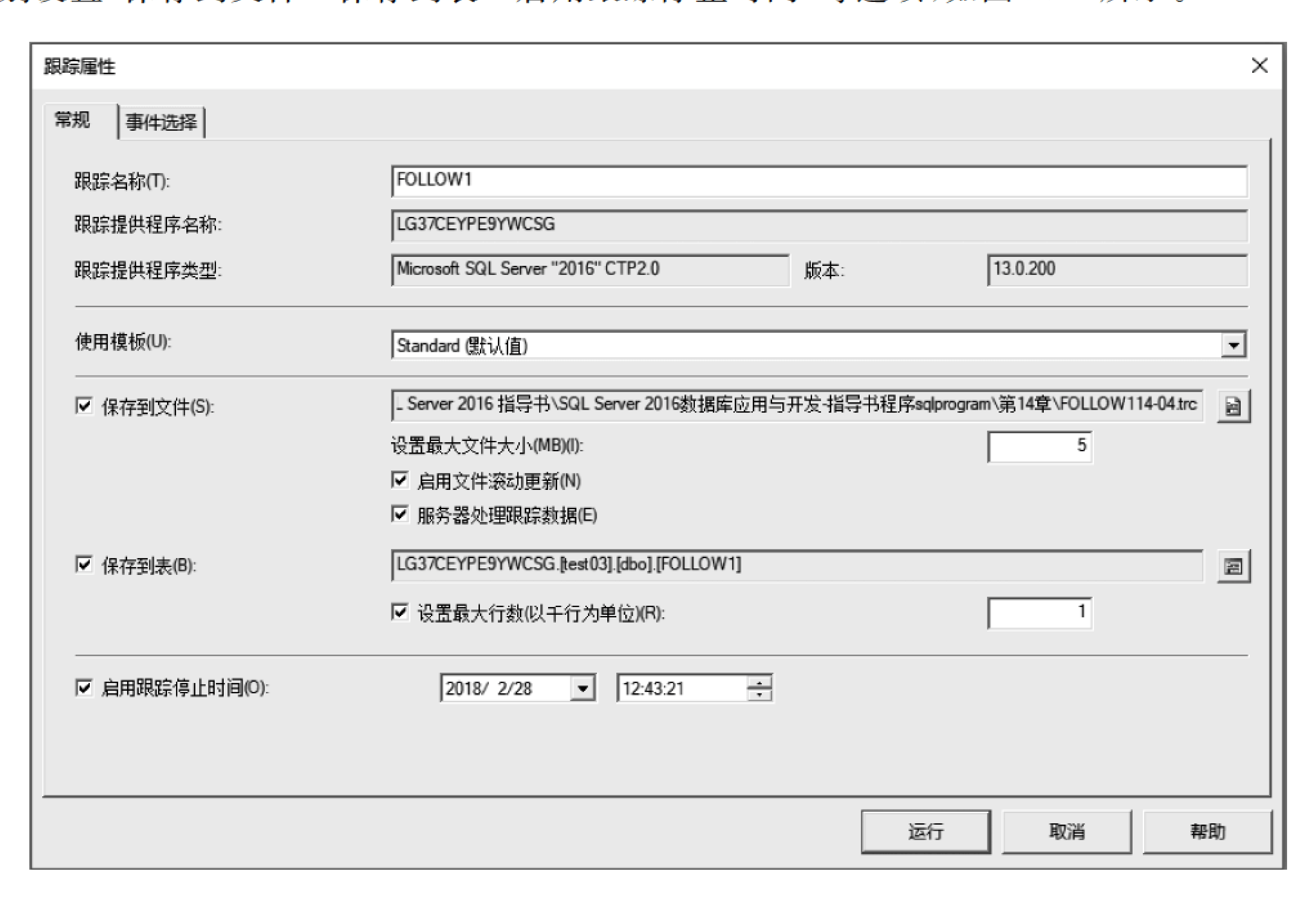


图 14-6　创建跟踪 FOLLOW1

② 选择“事件选择”选项卡，并选择 Audit Login 事件，目的是利用 SQL Server Profiler 跟踪可以提供登录到服务器或从服务器注销的记录信息。例如，若要返回适当的信息，则指定 SPID、LoginName、ClientProcessID 和 StartTime 数据列，如图 14-7 所示。



图 14-7　设置跟踪 FOLLOW1 的事件

③ 设置完毕，单击“运行”按钮，然后可以断开或连接数据库实例 LG37CEYPE9YWCSG，观察跟踪 FOLLOW1 的执行情况，如图 14-8 所示。

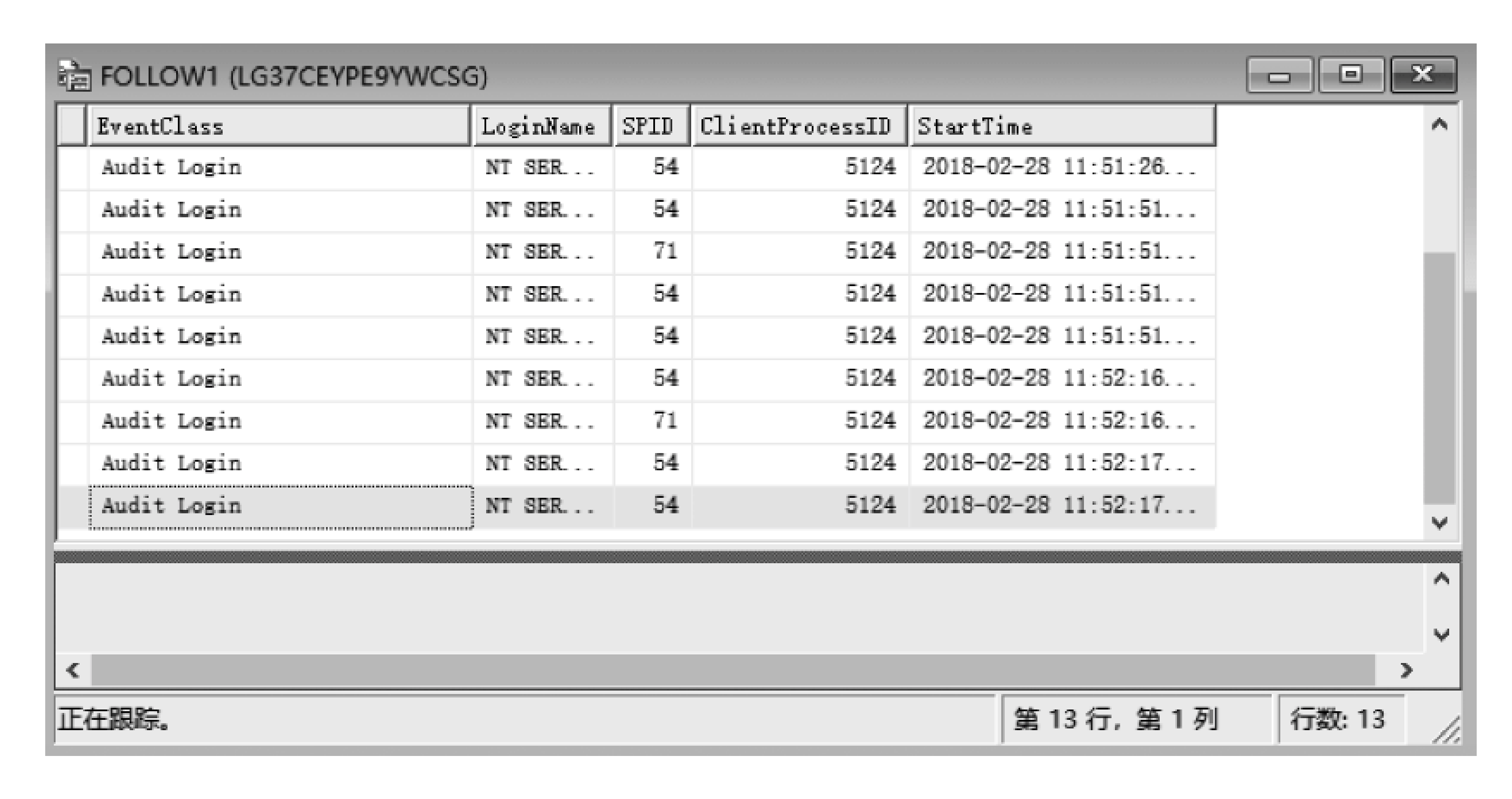


图 14-8　运行跟踪 FOLLOW1

第15章 SQL Server 数据库应用系统开发

1. 思考题

（1）简述软件生命周期分为几个阶段，以及各阶段的主要工作是什么。

【答】 软件系统完整的开发过程被称为软件的生命周期。在软件生命周期的每个阶段，以阶段文档作为成果产物和结束的标志。生命周期中，任何后一个阶段都是在前一阶段成果的基础上进行的，整个开发过程是一个持续性的，有计划、有组织、有依据的有条不紊的过程。软件生命周期的几个阶段及各阶段的主要工作如下：

① 可行性分析。通过对项目的主要内容和配套条件进行分析，提出该项目是否值得投资和如何进行建设的咨询意见，为项目决策提供依据。

② 需求分析。需求分析阶段的任务是准确地定义问题，即确定“软件系统必须做什么”，确定软件系统的功能。

③ 设计。设计阶段可以再细分为概要设计和详细设计两个阶段。

首先是概要设计阶段，开发人员要把确定的各项功能需求转换成需要的软件体系结构，在该结构中，每个成分都是意义明确的模块，即每个模块都和某些功能需求相对应。

其次是详细设计阶段，就是为每个模块完成的功能进行具体描述，要把功能描述转变为精确的、结构化的过程描述。

④ 编码实现。编码过程把详细设计中每个模块的控制结构转换成计算机可以执行的程序代码。

⑤ 测试。测试是保证软件质量的重要手段。测试过程的任务是尽可能多的发现系统中存在的错误和缺陷，并将其修复。主要方式是在设计测试用例的基础上，检验软件的各个组成部分。

⑥ 运行和维护。软件运行过程中可能由于各方面的原因，需要对它进行修改。其原因可能是运行中发现了软件隐含的错误而需要修改；也可能是为了适应变化了的软件工作环境而需要做适当变更；也可能是因为用户业务发生变化而需要扩充和增强软件的功能等。

（2）简述数据库应用系统开发的一般过程。

【答】 数据库应用系统开发应该遵循软件的生命周期过程。若从软件工程的角度来分析，开发一个规模较大的应用程序一般需要分为以下几个阶段：

① 需求分析。通过对项目的主要内容和配套条件，如市场要求、资源供应、建设规模、工艺路线、设备选型、环境影响、资金筹措、盈利能力等，从技术、经济、法律、工程等方面进行调查研究和分析比较，为项目决策提供依据。需求分析阶段的任务不是具体地解决问题，而是准确地定义问题，即确定“软件系统必须做什么”，确定软件系统的功能。

② 程序与数据库设计。从程序功能实现的角度来说，概要设计的核心内容就是设计软

件的结构，详细设计阶段为每个模块完成的功能进行具体描述，其结果是对象模型、动态模型和功能模型。从数据库设计与实现的角度来说，就是对一个给定的应用环境，构造优化的数据库逻辑模式和物理结构，其结果就是概念模型（如 E-R 图）和数据库表的结构等。

③ 编码与测试。编码过程把详细设计中每个模块的控制结构转换成计算机可以执行的程序代码，即使用选定的程序开发语言，把设计的过程性描述翻译为源程序。其结果就是根据设计需要搭建软件环境，并实现各种功能模块的程序表达。测试过程的任务是尽可能多的发现系统中存在的错误和缺陷，并将其修复。测试从级别上可以分为单元测试、组装测试、系统测试和确认测试。

④ 运行和维护。软件维护是软件生存周期中时间最长的阶段。软件运行过程中可能由于各方面的原因，需要对它进行修改。其原因可能是运行中发现了软件隐含的错误而需要修改；也可能是为了适应变化了的软件工作环境而需要做适当变更；也可能是因为用户业务发生变化而需要扩充和增强软件的功能等。

第2部分
SQL Server 2016
的常用实践环境与上机指导

学习导读：

在本部分中，第 16 章主要介绍 SQL Server 2016 的安装、配置和管理的详细内容。第 17 章进一步介绍 SQL Server 2016 软件的管理平台及菜单、工具栏等的详细操作过程，以及常见错误信息处理方法。

第 16 章 安装和配置 SQL Server 2016

SQL Server 2016 数据库的安装对初学者来说是一个颇有难度的过程，因为安装过程中往往会出现一些诸如兼容性、权限和硬软件支持等意想不到的问题。因此，应该在安装之前做好充分的准备，同时也要确定好用户自身的需求，选择合适的版本，并实现合理安装和优化配置。

16.1 准备安装 SQL Server 2016

16.1.1 安装前必须清楚的几个问题

1. 什么是实例

所谓实例，就是一个虚拟的 SQL Server 服务器。每个实例各有一套不为其他实例共享的系统及用户数据库。应用程序连接同一台计算机上的 SQL Server 数据库引擎实例的方式与连接远程计算机上运行的 SQL Server 数据库引擎的方式基本相同。由于实例各有一套不为其他实例共享的系统及用户数据库，所以各实例的运行是独立的，互不影响。在一台计算机上安装多个 SQL Server 实例，就相当于把这台计算机模拟成多个数据库服务器，而且这些模拟的服务器是独立且同时运行的。

实例包括默认实例和命名实例两种。一台计算机上最多只有一个默认实例，也可以没有默认实例，默认实例名与计算机名相同，修改计算机名会同步修改默认实例名，客户端连接默认实例时，将使用安装 SQL Server 时设置的实例的计算机名。命名实例安装与默认实例安装步骤相近，需要用户自己对实例命名，每台计算机可以安装多个命名实例。

2. SQL Server 的版本与安装公共要求

SQL Server 的版本具有多样性，适合不同的客户要求。不管用户安装哪个版本的 SQL Server 2016 数据库产品，都必须满足表 16-1 的配置要求。

表 16-1　安装 SQL Server 2016 的公共要求

组　　件	要　　求
框架	SQL Server 安装程序安装该产品需要以下软件组件：.NET Framework 3.5 SP11、SQL Server Native Client 和 SQL Server 安装程序支持文件
软件	SQL Server 安装程序要求使用 Microsoft Windows Installer 4.5 或更高版本。安装了所需的组件后，SQL Server 安装程序将验证要安装 SQL Server 2016 的计算机是否也满足成功安装所需的所有其他要求

续表

组　　件	要　　求
网络软件	SQL Server 2016 64 位版本的网络软件要求与 32 位版本的要求相同。支持的操作系统都具有内置网络软件。独立的命名实例和默认实例支持以下网络协议：Shared memory、Named Pipes、TCP/IP 注意：故障转移群集不支持 Shared memory
Internet 软件	所有的 SQL Server 2016 安装都需要使用 Microsoft Internet Explorer 8 SP1 或更高版本
虚拟化	虚拟机必须运行本主题稍后部分中列出的特定 SQL Server 2016 版本所支持的操作系统
硬盘	磁盘空间要求将随所安装的 SQL Server 2016 组件不同而发生变化
驱动器	从磁盘进行安装时需要相应的 DVD 驱动器
显示器	SQL Server 2016 图形工具需要使用 VGA 或更高分辨率，分辨率至少为 1024 ×768 像素
其他设备	需要 Microsoft 鼠标或兼容的指针设备

3. SQL Server 2016 的组件

SQL Server 2016 按照其功能分为 5 大模块，大型商业软件按照功能组件进行设计已经成为共识，这样可以方便用户按照需要进行选择。各功能组件的简要说明如表 16-2 所示。

表 16-2　SQL Server 2016 组件功能简介

组　　件		功 能 简 介
服务器组件	SQL Server 数据库引擎	用于存储、处理和保护数据的核心服务，复制、全文搜索以及用于管理关系数据和 XML 数据的工具
	Analysis Services	用于创建和管理联机分析处理(OLAP)以及数据挖掘应用程序的工具
	Reporting Services	用于创建、管理和部署表格报表以及自由格式报表的服务器和客户端组件，是一个可用于开发报表应用程序的可扩展平台
	Notification Services	用于开发和部署将个性化即时信息发送给各种设备上的用户应用程序
	Integration Services	用于移动、复制等操作的一组图形工具和可编程对象
客户端组件	连接组件	安装用于客户端和服务器之间通信的组件，以及用于 DB-Library、ODBC 和 OLE DB 的网络库
管理工具	SQL Server Management Studio	用于访问、配置、管理和开发 SQL Server 的所有组件的集成环境，为不同层次的开发人员和管理员提供对 SQL Server 的访问能力
	SQL Server 配置管理器	为 SQL Server 服务、服务器协议、客户端协议和客户端别名提供基本配置管理
	SQL Server Profiler	提供了图形用户界面，用于监视数据库引擎实例或 Analysis Service 实例
	数据库引擎优化顾问	可以协助创建索引、索引视图和分区的最佳组合
开发工具	Business Intelligence Development Studio	用于 Analysis Services、Reporting Services 和 Integration Services 解决方案的集成开发环境
文档和示例	SQL Server 联机丛书	SQL Server 2016 的核心文档
	SQL Server 示例	提供数据库引擎、Analysis Services、Reporting Services 和 Integration Services 的示例代码和示例应用程序

16.1.2 安装 SQL Server 2016 必须注意的若干事项

数据库往往作为一个企业的软件核心，对于数据库的安装不仅要考虑到软硬件方面，也要做到防病毒、防黑客，以免将来造成损失。

1. 安装时必须要注意的事项

在安装 SQL Server 2016 时需要注意以下几点。

(1) 文件系统。配置安全的文件系统，使用恰当的文件系统可以增加安全性。SQL Server 2016 要求安装目录所在的磁盘的文件系统格式为 NTFS。对关键的数据文件使用独立磁盘冗余阵列(RAID)。

(2) 磁盘驱动器属性。SQL Server 2016 不能安装在具有只读属性或被压缩的磁盘驱动器上。

(3) 增强物理安全性。物理和逻辑隔离是构成 SQL Server 安全的基础。若要增强 SQL Server 安装的物理安全性，主要包括如下内容：

① 将服务器置于专门的房间，未经授权的人员不得入内。

② 将数据库的主计算机置于受物理保护的场所，最好是上锁的机房，房中配备水灾检测和火灾检测监视系统或灭火系统。

③ 将数据库安装在公司 Intranet 的安全区域中，任何时候都不要直接连接到 Internet。

④ 定期备份所有数据，并将副本存储在远离工作现场的安全位置。

(4) 使用防火墙。防火墙是保护 SQL Server 安装所不可或缺的。若要使防火墙发挥最佳效用，主要包括如下内容：

① 在服务器和 Internet 之间放置防火墙。将网络分成若干安全区域，区域之间用防火墙分隔。先阻塞所有通信流量，然后有选择地只接受所需的通信。

② 在边界防火墙上，始终阻塞发往 TCP 端口 1433(由默认实例监视)的数据包和发往 UDP 端口 1434(由计算机上的实例之一监视)的数据包。如果命名实例正在侦听其他端口，则也阻塞那些端口。

③ 在多层环境中使用多个防火墙创建屏蔽子网。如果在 Windows 域内部安装服务器，请将内部防火墙配置为允许 Windows 身份验证。

④ 打开 Kerberos 或 NTLM 身份验证所使用的端口。

⑤ 如果应用程序使用分布式事务处理，必须将防火墙配置为允许 Microsoft 分布式事务处理协调器(MS DTC)在不同的 MS DTC 实例之间以及在 MS DTC 和资源管理器(如 SQL Server)之间进行通信。

(5) 隔离服务。隔离服务可以降低风险，防止已受到危害的服务危及其他服务。若要隔离服务，主要包括如下内容：

① 任何时候都不要在域控制器上安装 SQL Server。

② 在不同的 Windows 账户下运行各自的 SQL Server 服务。

③ 在多层环境中，在不同的计算机上运行 Web 逻辑和业务逻辑。

(6) 创建具有最低特权的服务账户。SQL Server 安装程序自动向一个或多个服务账户授予对与 SQL Server 相关的文件的完全控制权限，以及对本地管理员组的完全控制权限。但是，通过创建具有运行 SQL Server 服务所需的最低特权的 Microsoft Windows 账

户，可以将未经授权的访问降至最低。

(7) 禁用 NetBIOS 和服务器消息块(SMB)。边界网络中的服务器应禁用所有不必要的协议，包括 NetBIOS 和服务器消息块。

① NetBIOS 使用的端口包括 UDP/137(NetBIOS 名称服务)、UDP/138(NetBIOS 数据报服务)和 TCP/139(NetBIOS 会话服务)。

② SMB 使用的端口包括 TCP/139 和 TCP/445。

2. 安全运行 SQL Server 的必要设置

安装完成以后，要使所运行的 SQL Server 更加安全，还需要进行如下几方面的设置：

(1) 服务账户。要以可能的最低特权运行 SQL Server 服务，将 SQL Server 服务与 Windows 账户相关联。

(2) 身份验证模式。连接 SQL Server 时要求 Windows 身份验证。

(3) 强密码。即使使用 Windows 身份验证，也始终为 sa 账户指派强密码。始终对所有 SQL Server 账户使用强密码。

3. 安装方式的选择

Microsoft 公司为 SQL Server 2016 提供了多种安装方式，但安装用户必须具有管理员权限。

(1) 用安装向导安装 SQL Server 2016 组件。本地用户使用安装向导安装 Server 组件是一种最简单实用的方法。只要依照安装向导的提示，按照步骤执行下来就可以了。这个方法适合大多数用户。

(2) 用命令行安装 SQL Server 2016 组件。使用命令行安装是一种高级的安装方法，适合专业程序员。通过修改安装脚本，可以满足各种安装要求。然而，对于大多数用户来讲，命令行显得枯燥陌生，在此不做介绍。

(3) 远程安装。对于企业级应用来说，很可能需要进行远程安装。如果要将 SQL Server 安装到远程服务器上，可以通过远程连接，以安装向导或命令行进行安装。采用这种方式与本地安装并无太大差别。

16.1.3 安装过程中的常见问题

Microsoft 公司为 SQL Server 2016 的安装提供了功能强大的安装向导和帮助文档，但在实际安装 SQL Server 2016 时还可能出现某些问题。

(1) 如何确定是否已经安装了 SQL Server 2016。一般来讲，如果安装成功，“开始”菜单中就会存在 Microsoft SQL Server 2016 的程序组。也可选择“管理工具”→“服务”命令，检查 SQL Server 2016 服务是否启动。

(2) 出现“SQL Server 安装程序无法连接到数据库服务进行服务器配置”错误信息。出现这类问题的可能原因通常为端口 1433 不可用。此时可以打开 1433 端口，或者停止其他软件对 1433 的使用。

(3) 磁盘保护问题。安装 SQL Server 2016 之前，首先了解磁盘是否处于保护状态。如果处于保护状态，需要进行设置，解除磁盘保护状态后再进行安装。

16.2 安装过程

本书使用的环境为 Windows 10 专业旗舰版，选用 SQL Server 2016 CTP2.0 版本为安装示例。虽然存在系统环境和安装版本的不同，但是安装过程基本相同。只要符合 Microsoft 公司要求的软硬件环境，都应该可以顺利安装。

16.2.1 默认实例的安装

在做好安装准备后，就可以进入正式安装阶段了。因为 SQL Server 2016 版本及功能选择有差异，安装步骤也有不同之处。安装 SQL Server 2016 CTP2.0 默认实例的步骤如下。

(1) 插入 SQL Server 安装盘，然后双击根目录中的 setup.exe。如果出现 Microsoft SQL Server 2016 安装对话框，单击“确定”按钮安装必备组件，并检查是否需要安装 Microsoft .NET Framework 并更新 Windows Installer。

(2) 必备组件安装完成后，安装向导会运行“SQL Server 安装中心”窗口，如图 16-1 所示。



图 16-1 “SQL Server 安装中心”窗口

(3) 选择“SQL Server 安装中心”窗口左侧的“安装”命令，进入 SQL Server 2016 的安装界面，如图 16-2 所示。

(4) 若要创建 SQL Server 2016 的全新安装，则单击“全新 SQL Server 独立安装或向现

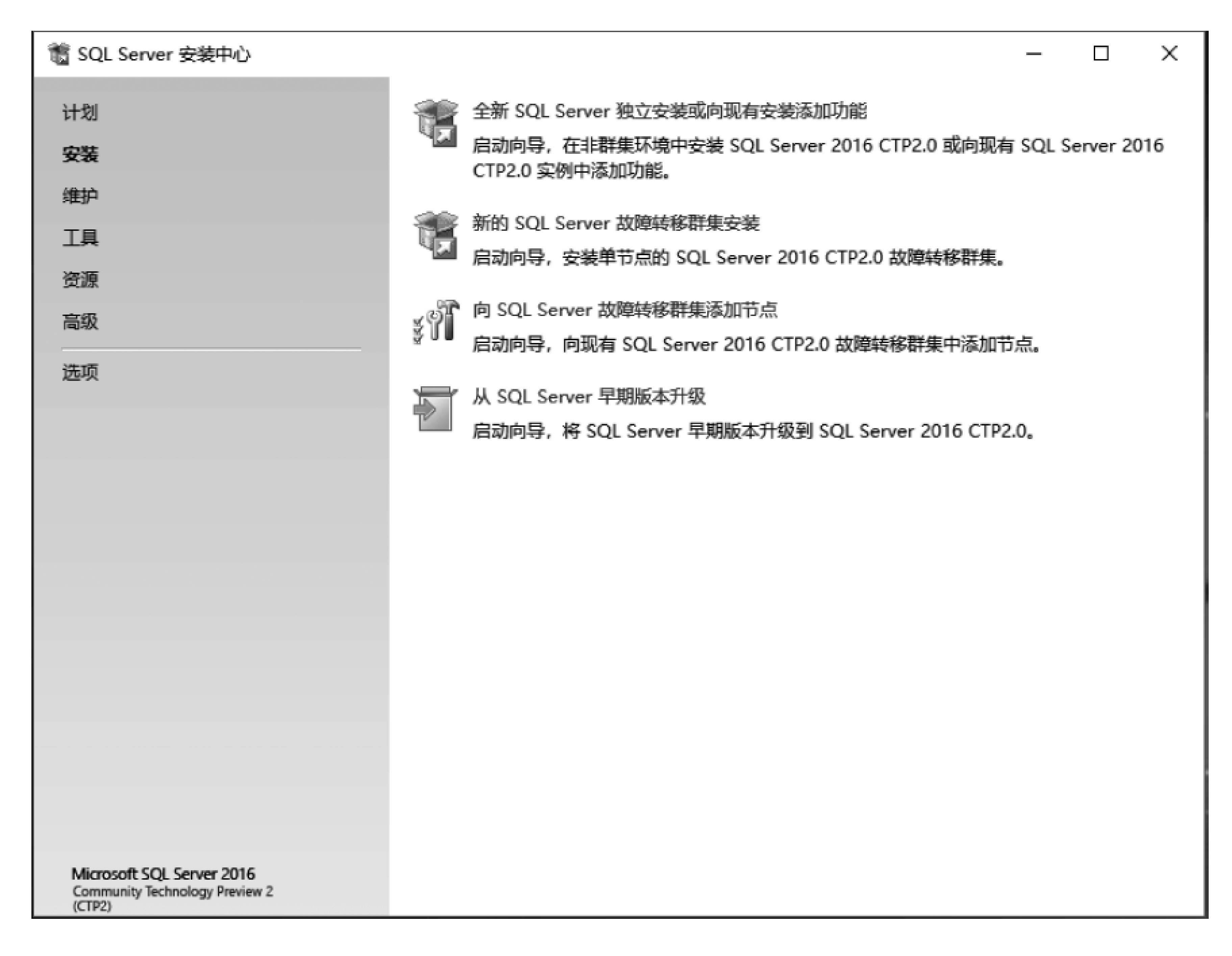


图 16-2　SQL Server 2016 安装界面

有安装添加功能”链接，然后单击“确定”按钮进入“产品密钥”界面。在“产品密钥”界面上选择相应的选项按钮，这些按钮指示用户是安装免费版本的 SQL Server，还是安装具有 PID 密钥的产品的生产版本，如图 16-3 所示。

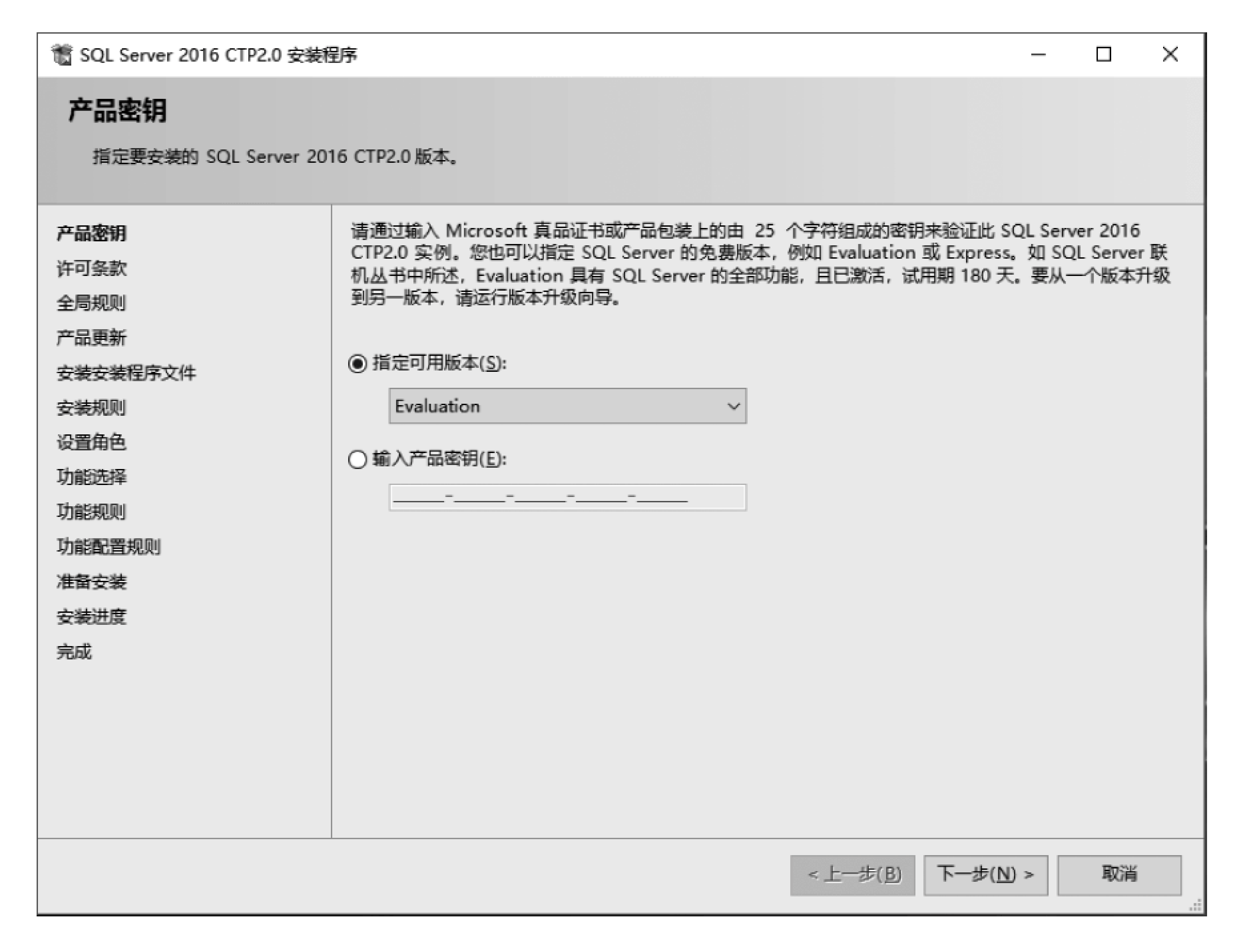


图 16-3　“产品密钥”界面

(5) 单击“下一步”按钮,进入“许可条款”界面,如图 16-4 所示。选中“我接受许可条款”复选框。



图 16-4 “许可条款”界面

(6) 单击“下一步”按钮,进入“安装规则”界面,如图 16-5 所示。单击“显示详细信息”按钮,可以查看信息报表。在这个界面中将会显示安装程序所支持文件的通过情况。

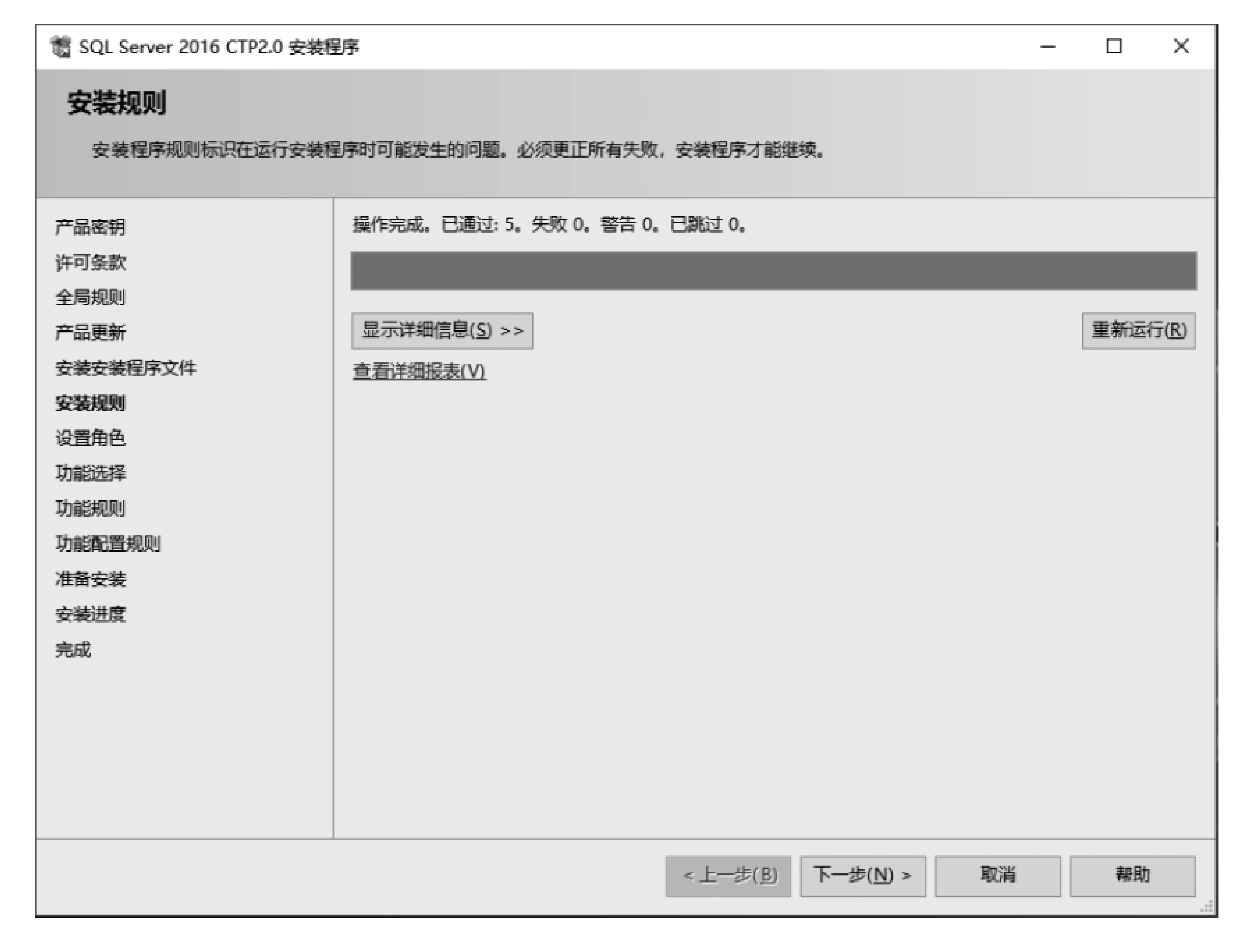


图 16-5 “安装规则”界面

(7) 单击“下一步”按钮，进入“设置角色”界面，如图 16-6 所示。

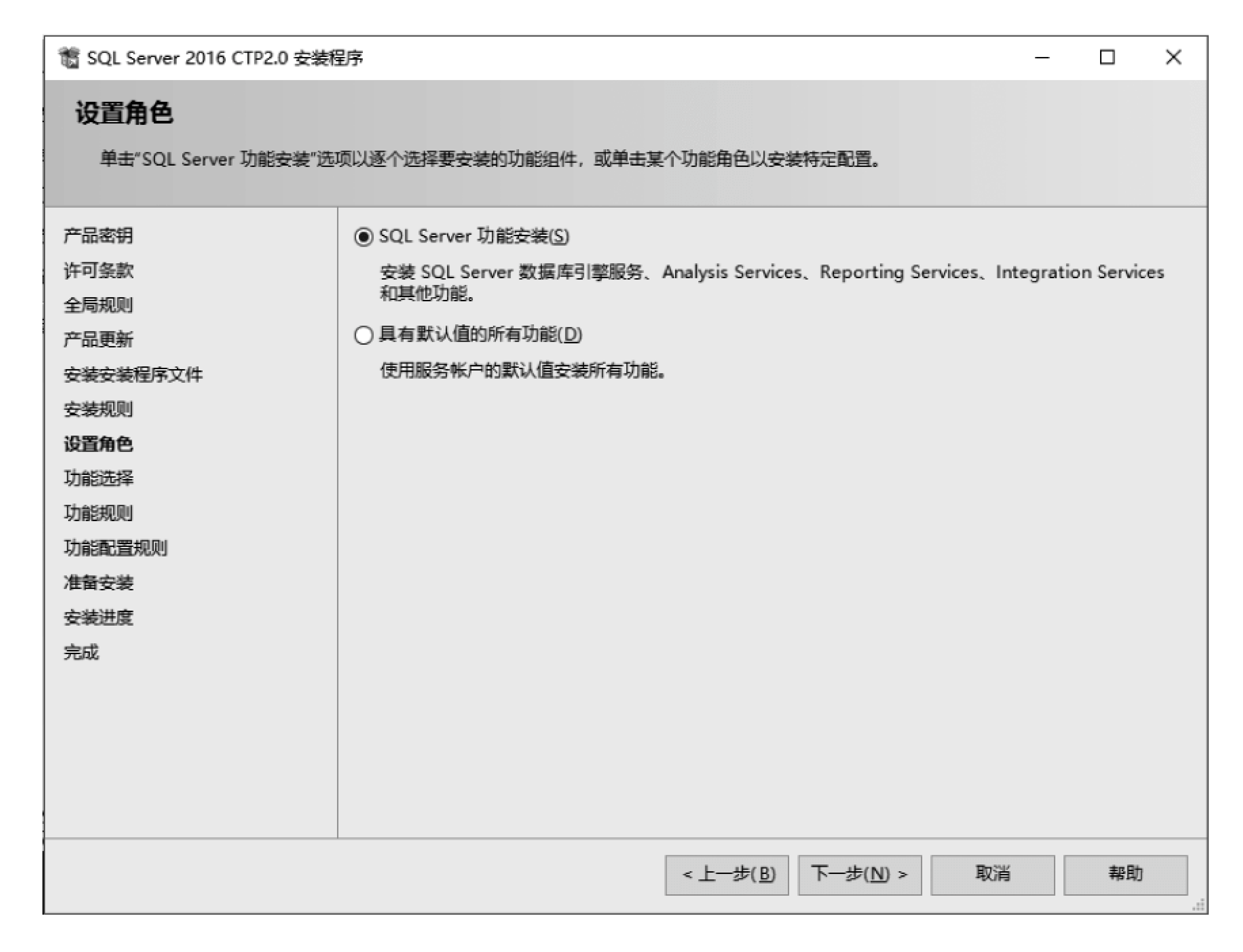


图 16-6 “设置角色”界面

(8) 单击“下一步”按钮，进入“功能选择”界面，在其中可以根据需要选中“功能”列表框中的具体功能，右侧窗格中会显示每个组件的说明，如图 16-7 所示。

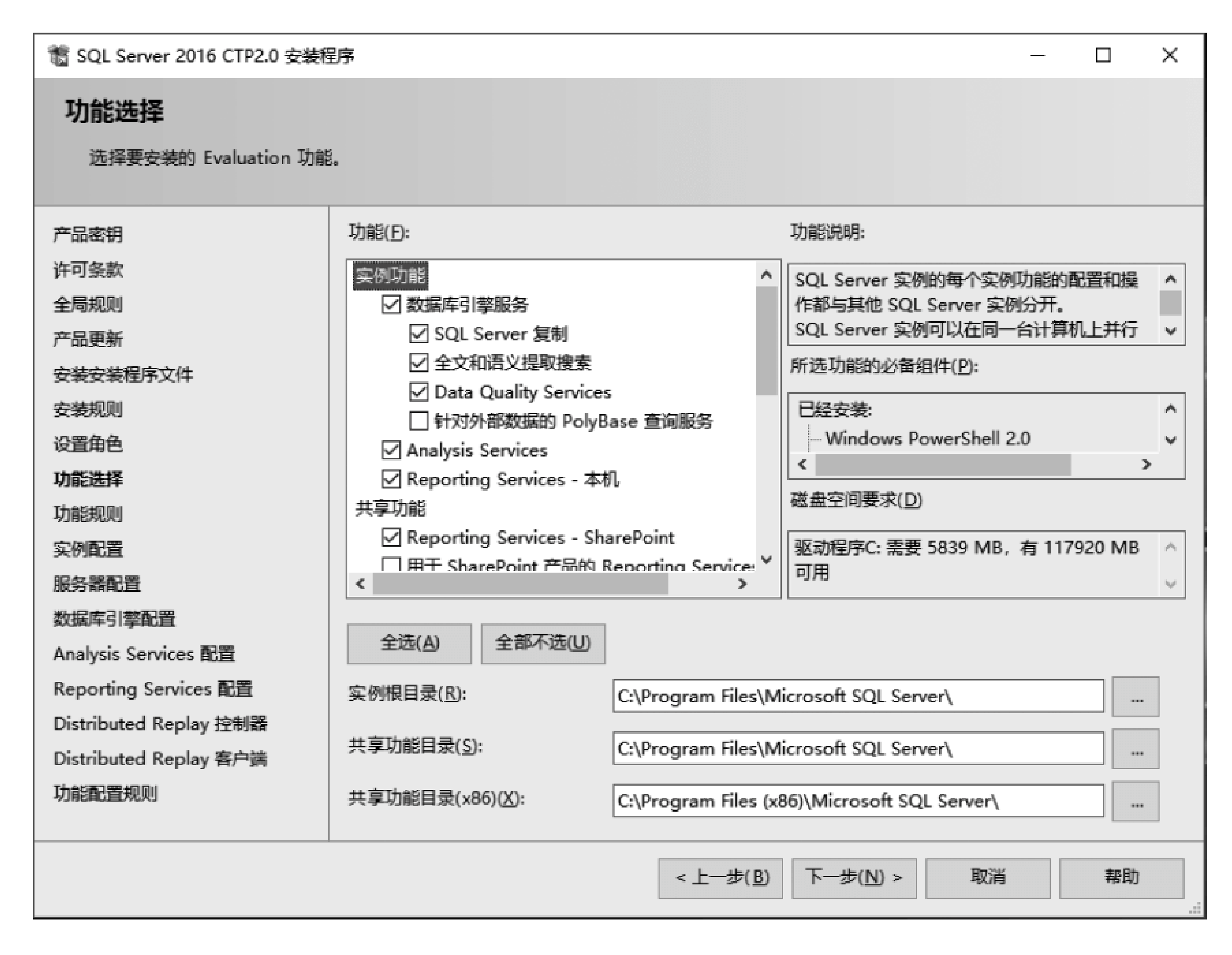


图 16-7 “功能选择”界面

其中，对话框下面的“共享功能目录”为共享组件设置共享功能的目录信息。用户要想更改共享组件的安装路径，可以重新输入新的目录名，也可以单击“浏览”按钮选择一个新的安装目录。系统默认的安装路径为 C:\Program Files\Microsoft SQL Server\。在“功能选择”界面中单击“全选”按钮，则会选中 SQL Server 2016 中的所有功能；如果单击“全部不选”按钮，将会取消所有选中的功能。

(9) 单击“下一步”按钮，进入“实例配置”界面，用户可以选择安装默认实例或者命名实例，选中“默认实例”单选按钮，如图 16-8 所示。

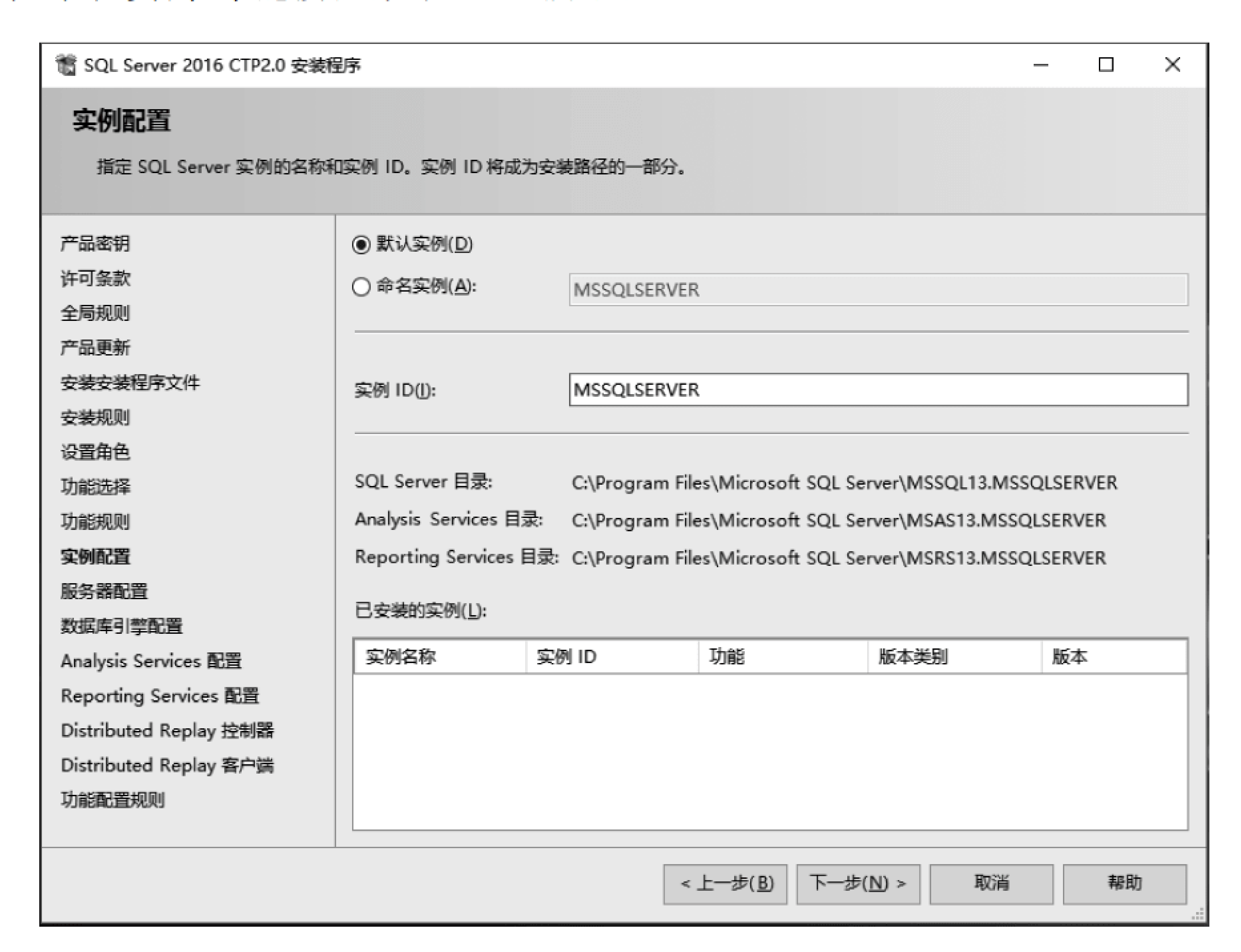


图 16-8 “实例配置”界面

① 默认实例。系统默认情况下，用户在第一次安装 SQL Server 时安装的是默认实例，默认实例名为 MSSQLSERVER，系统可以通过计算机的名称来识别默认实例。

② 命名实例。当对 SQL Server 实例进行命名时，实例名不区分大小写；实例名称不能包含保留关键字；实例名限制为 16 个字符；实例名中的第一个字符必须是字母；实例名称中不允许含有空格或其他特殊字符，也不允许存在反斜杠、逗号、冒号、分号、单引号等。

③ 实例 ID。默认情况下，实例名称用作实例 ID。对于默认实例，实例名称和实例 ID 为 MSSQLSERVER。若要使用非默认的实例 ID，则在“实例 ID”字段中指定它。

④ 实例根目录。默认情况下，实例根目录为 C:\Program Files\Microsoft SQL Server\。若要指定非默认的根目录，则单击“浏览”按钮或提供一个路径名。SQL Server 的给定实例的所有组件作为一个单元进行管理。所有 SQL Server Service Pack 和升级都将应用于 SQL Server 实例的每个组件。

⑤ 已安装的实例。该网格将显示运行安装程序的计算机上的 SQL Server 实例。如果计算机上已经安装了一个默认实例，则必须安装 SQL Server 的命名实例。

(10) 单击“下一步”按钮，进入“服务器配置”界面，用户可以通过“服务账户”选项卡设置

各个服务的账户和密码,密码也可以为空。对 SQL Server 服务进行配置,每个服务可以配置相同的登录账户,也可以分别配置不同的账户,在“启动类型”列中可以选择手动和自动两种。建议对各个服务账户进行单独配置,以便为每项服务提供最低特权,也就是向 SQL Server 服务授予它们完成各自任务所需的最低权限,如图 16-9 所示。为了方便初学者安装并使用,本例对所有的服务都选择 NETWORK SERVICE,对排序规则不作更改,如图 16-10 所示。

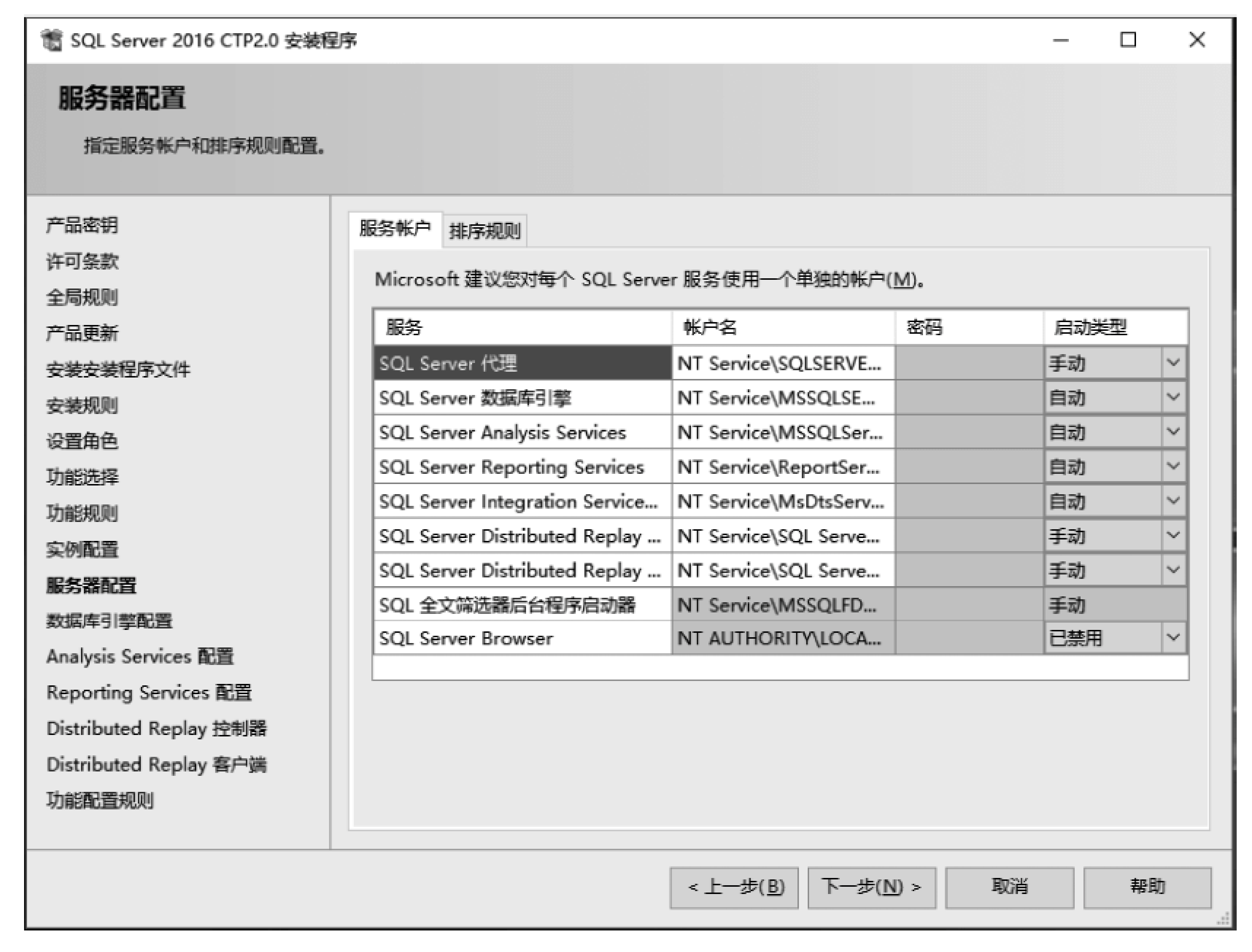


图 16-9 “服务器配置”界面



图 16-10 排序规则

(11) 若要启动和运行 SQL Server 中的每项服务,这些服务都必须有一个在安装过程中配置的账户。用于启动和运行 SQL Server 的启动账户可以是内置系统账户、本地用户账户或域用户账户。

① Domain User 账户。如果服务必须与网络服务进行交互,则访问类似于文件共享的域资源;如果服务使用到运行 SQL Server 的其他计算机的链接服务器连接,则可以使用具有最低特权的域账户。

② Local User 账户。如果计算机不在域中,则建议使用不具有 Windows 管理员权限的本地用户账户。

③ Local Service 账户。Local Service 账户是一个内置账户,与 Users 组的成员具有相同级别的资源和对象访问权限。

④ Network Service 账户。Network Service 账户是一个内置账户,比 Users 组的成员拥有更多的对资源和对象的访问权限。

⑤ Local System 账户。Local System 账户是一个具有高特权的内置账户,它对本地系统拥有许多权限并作为网络上的计算机。

默认情况下,对于故障转移群集安装和命名实例,SQL Server Browser 设置为在安装程序完成后自动启动。

用户可以为每个服务设置单独的账户和密码,也可以对所有的服务使用一个账号。如果为每个服务设置单独的账号,可以从"账户名"列表框中选择账户名称。此外,用户还可以在"密码"文本框中设置服务的密码,在"启动类型"列表框中选择启动类型。服务的启动类型分为手动、自动和禁用三种类型。

Microsoft 公司建议对每个服务设置单独的账户,从而保证向 SQL Server 服务授予它们完成各自任务的最低权限。

若要对所有 SQL Server 服务使用相同的账户,可以单击"对所有 SQL Server 服务使用相同的账户"按钮,弹出账户设置对话框。用户可以在"账户名"文本框中输入用户名,或者从下拉列表框中选择用户,也可以单击"浏览"按钮,进入"选择用户或组"对话框。

(12) 单击"下一步"按钮,进入"数据库引擎配置"界面,如图 16-11 所示。

① Windows 身份验证模式。当用户通过 Windows 用户账户连接时,SQL Server 使用操作系统中的 Windows 主体标记验证账户名和密码。此为默认身份验证模式,比混合模式更为安全。Windows 身份验证利用 Kerberos 安全协议,通过强密码的复杂性验证提供密码策略,提供账户锁定支持,并且支持密码过期。

② 混合模式(Windows 身份验证或 SQL Server 身份验证)。允许用户使用 Windows 身份验证或 SQL Server 身份验证进行连接。通过 Windows 用户账户进行连接的用户可以使用经过 Windows 验证的可信连接。

如果必须选择"混合模式"并且要求使用 SQL 登录名以适应早期应用程序,则必须为所有 SQL Server 账户设置强密码。

③ 在"数据库引擎配置"界面中指定以下各项。

- 安全模式。为 SQL Server 实例选择 Windows 身份验证或混合模式身份验证。如果选择"混合模式",则必须为内置 SQL Server 系统管理员账户提供一个强密码。在设备与 SQL Server 成功建立连接之后,用于 Windows 身份验证和混合模式身份验证的安全机制是相同的。

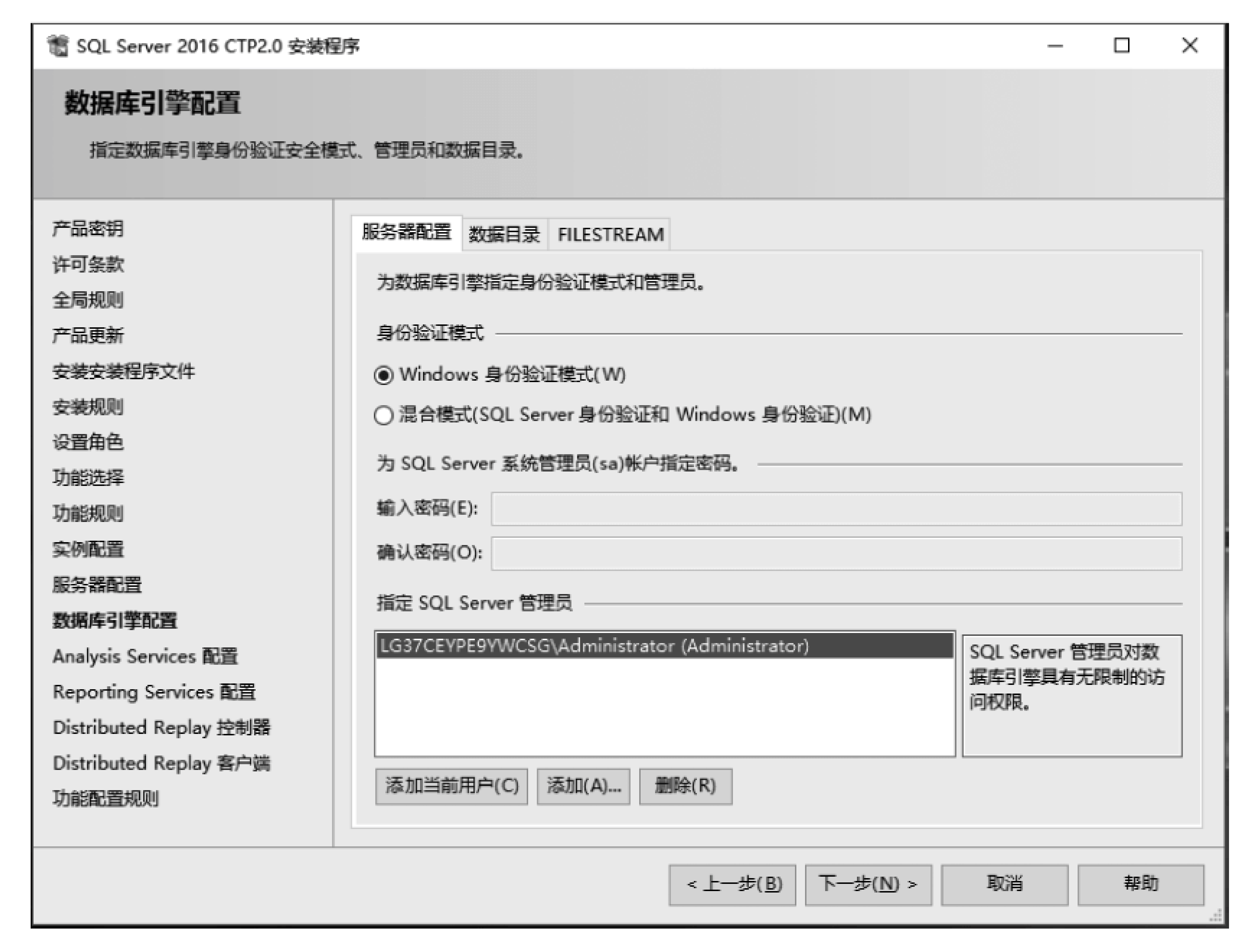


图 16-11 “数据库引擎配置”界面

- SQL Server 管理员。用户必须至少为 SQL Server 实例指定一个系统管理员。用户可以单击“添加当前用户”按钮，也可以单击“添加”或“删除”按钮来管理 SQL Server 实例的系统管理员用户。

需要注意的是，尽可能使用 Windows 身份验证，不要使用空密码。最好使用强密码，切勿设置空密码或弱 sa 密码。

用户还可以通过“数据目录”选项卡来设置安装目录，如图 16-12 所示。

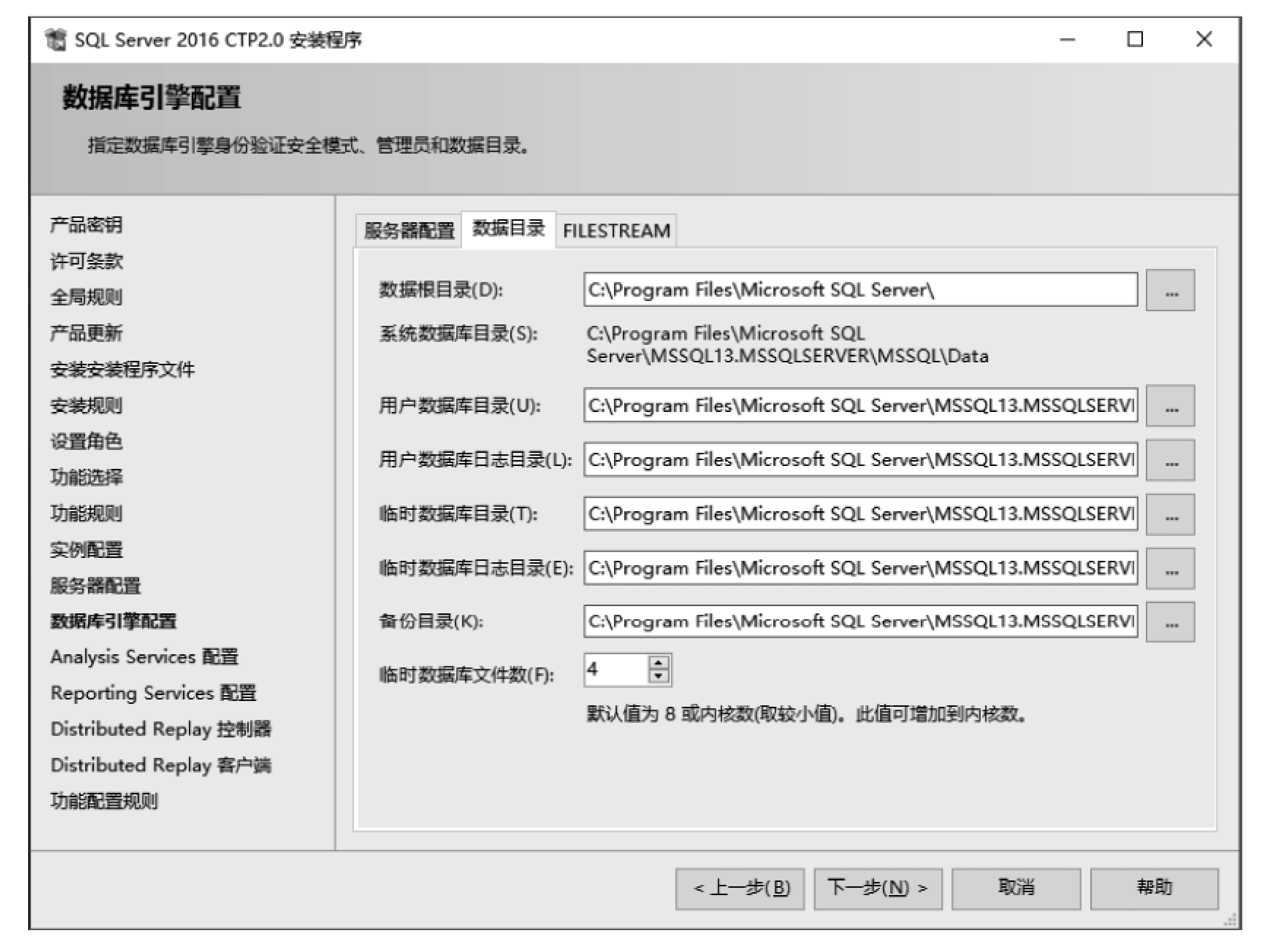


图 16-12 “数据目录”选项卡

（13）单击“下一步”按钮，进入“Analysis Services 配置”界面，如图 16-13 所示。

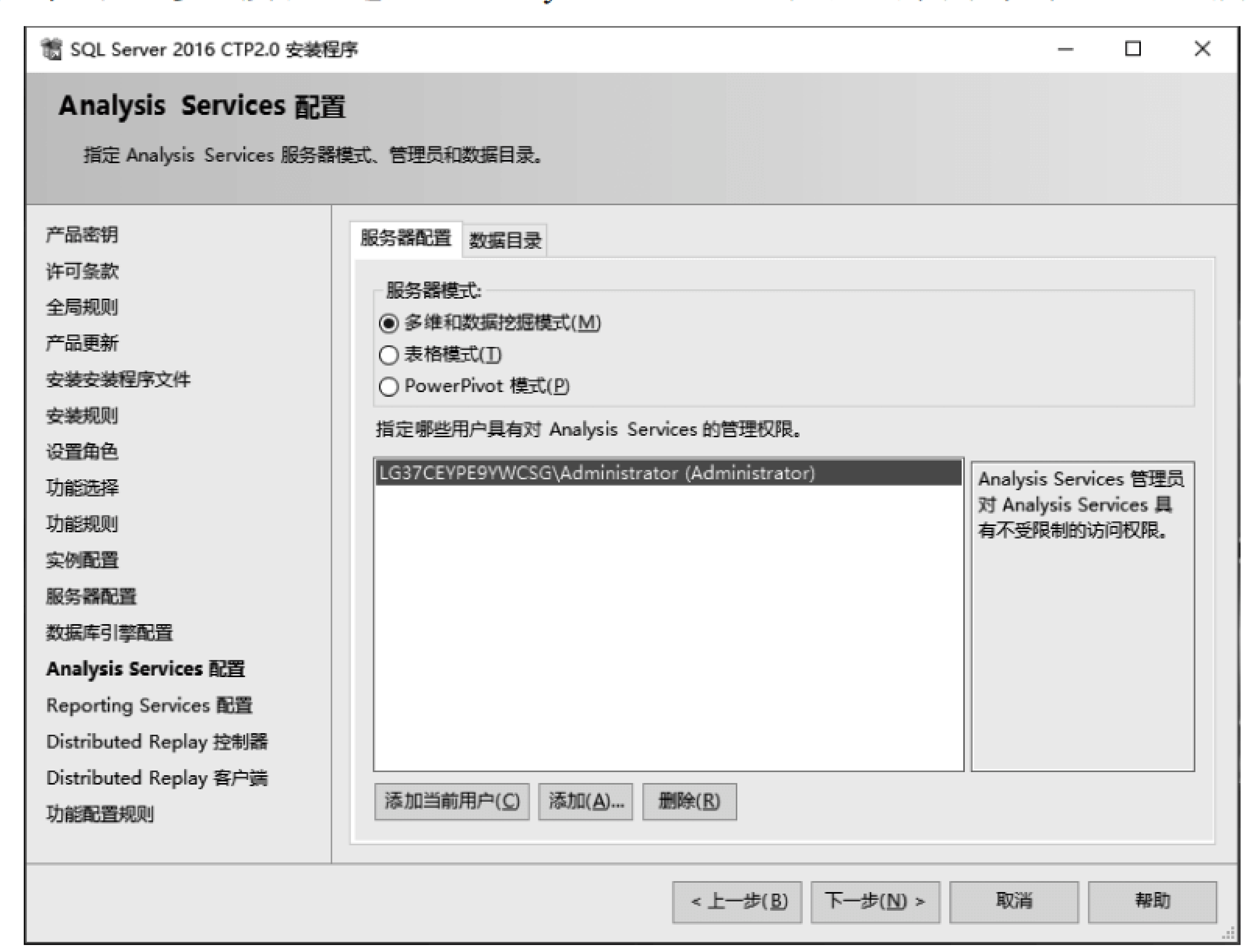


图 16-13 “Analysis Services 配置”界面

用户必须为 SQL Server 实例至少指定一个系统管理员。若要添加当前正在运行 SQL Server 安装程序的账户，单击“添加当前用户”按钮。若要添加其他用户或服务，单击“添加”按钮，然后为需要管理权限的用户或服务输入 Windows 域用户账户。若要从系统管理员列表中删除账户，单击“删除”按钮，然后编辑对 SQL Server 的实例拥有管理员特权的用户、组或计算机的列表。

（14）单击“下一步”按钮，进入“Reporting Services 配置”界面，如图 16-14 所示。用户根据需要选择 Reporting Services 的安装类型。

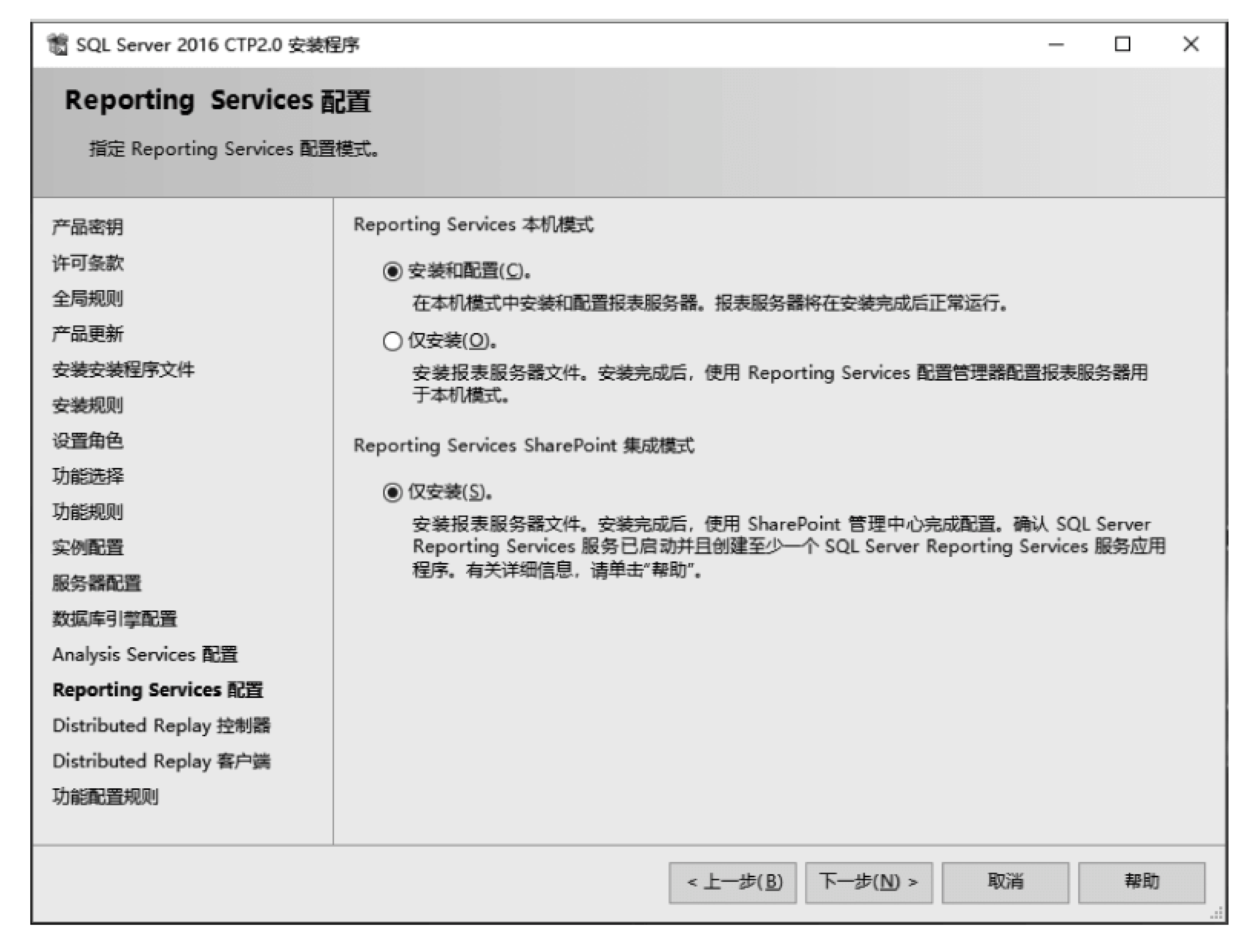


图 16-14 “Reporting Services 配置”界面

(15) 单击“下一步”按钮,进入“Distributed Replay 控制器”界面,指定 Distributed Replay 控制服务器的控制权限,如图 16-15 所示。

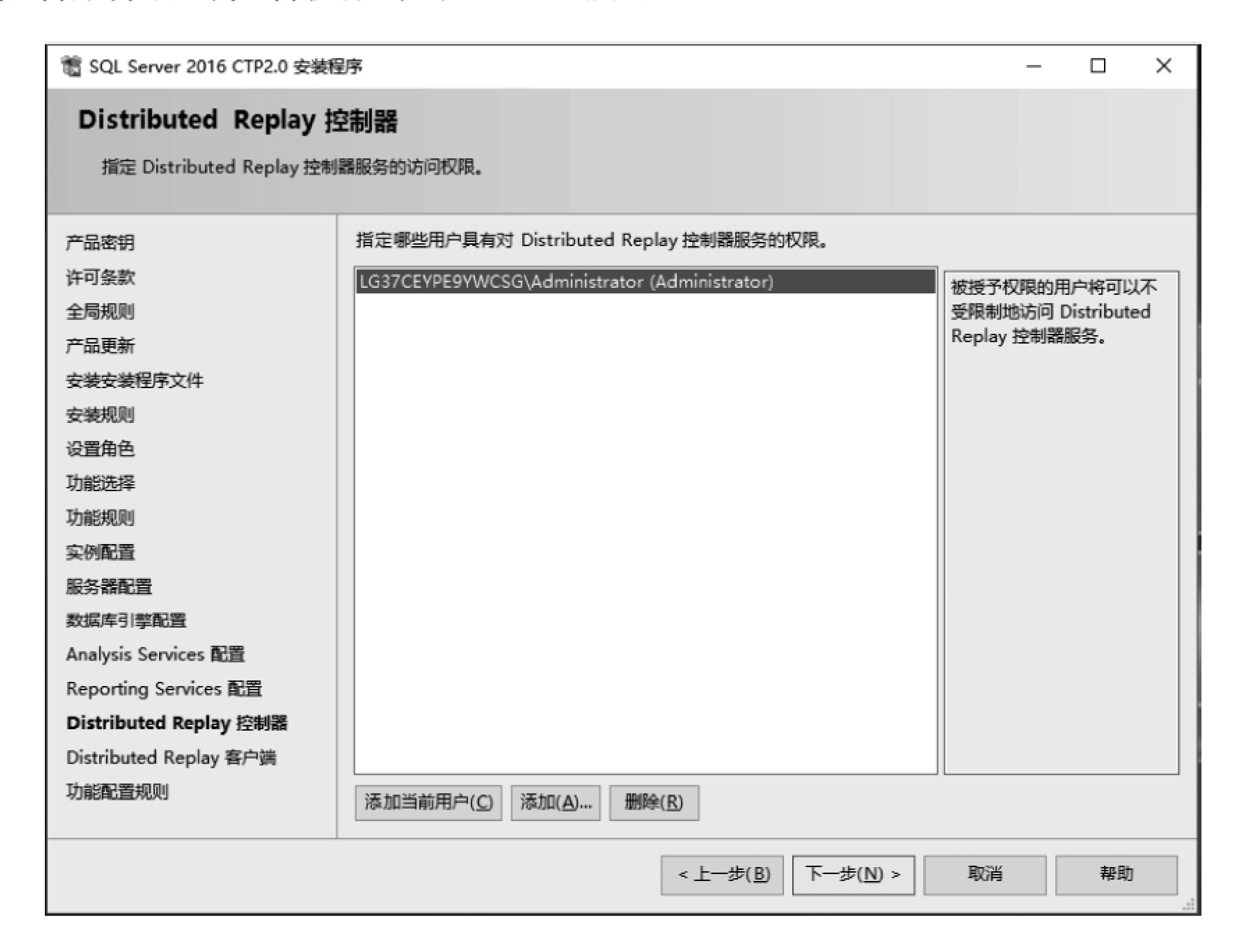


图 16-15 “Distributed Replay 控制器”界面

(16) 单击“下一步”按钮,进入“Distributed Replay 客户端”界面,为客户端指定控制器和目录信息,如图 16-16 所示。

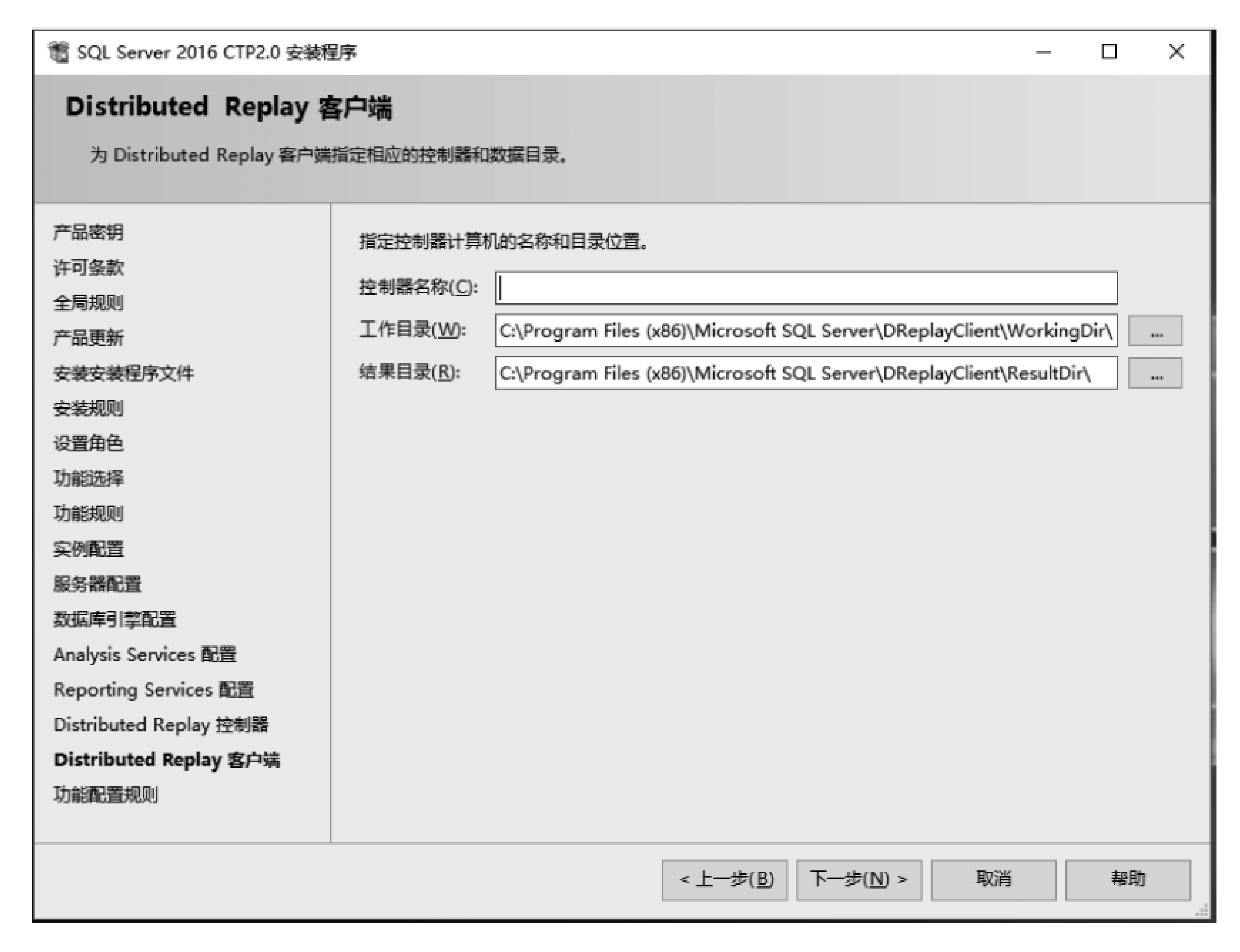


图 16-16 “Distributed Replay 客户端”界面

(17) 单击“下一步”按钮，进入“准备安装”界面，用户在这里将看到在安装过程中指定的安装选项的树形视图，如图 16-17 所示。

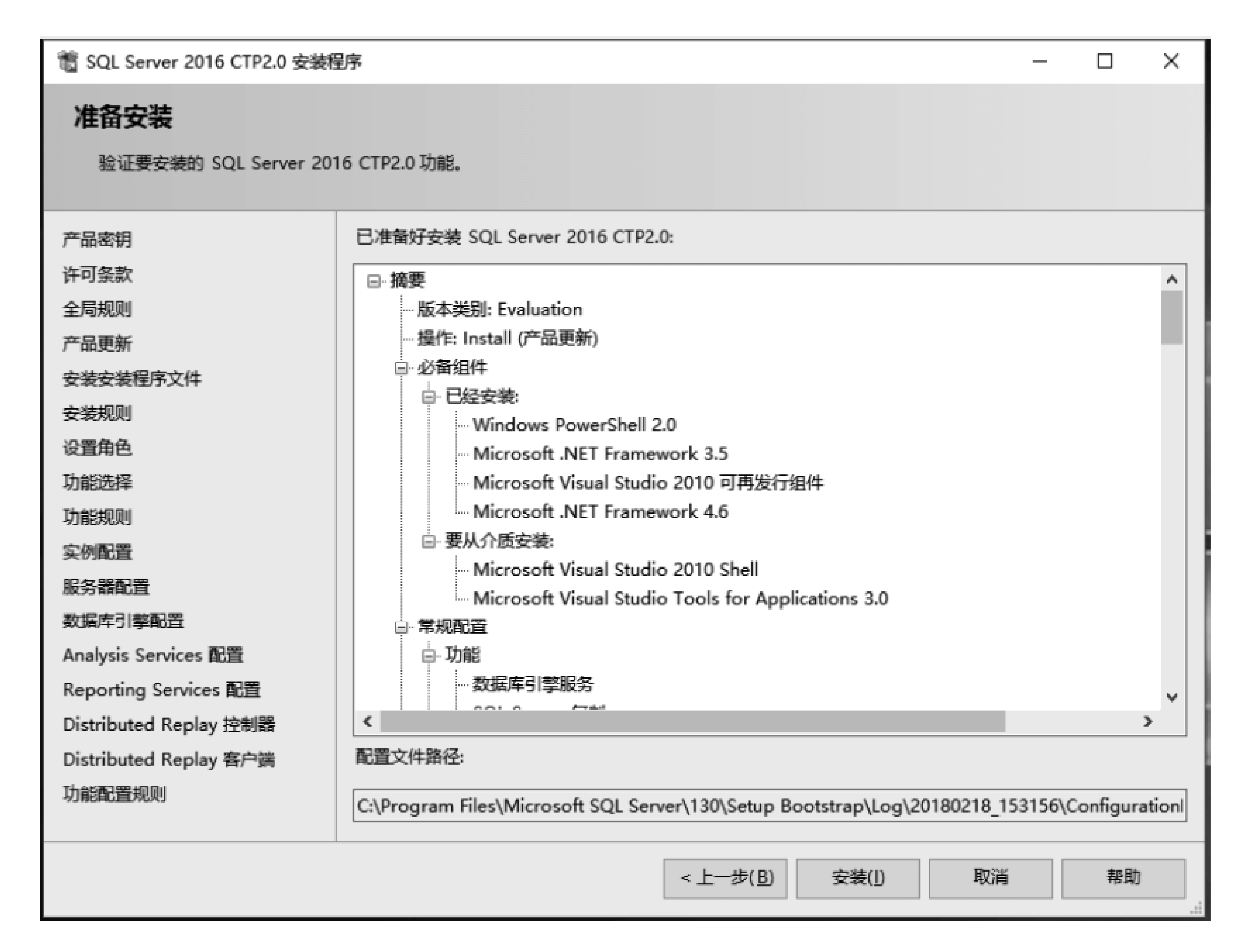


图 16-17 “准备安装”界面

(18) 单击“安装”按钮，进入“安装进度”界面，用户将在这里看到安装过程进度和相应的状态，如图 16-18 所示。

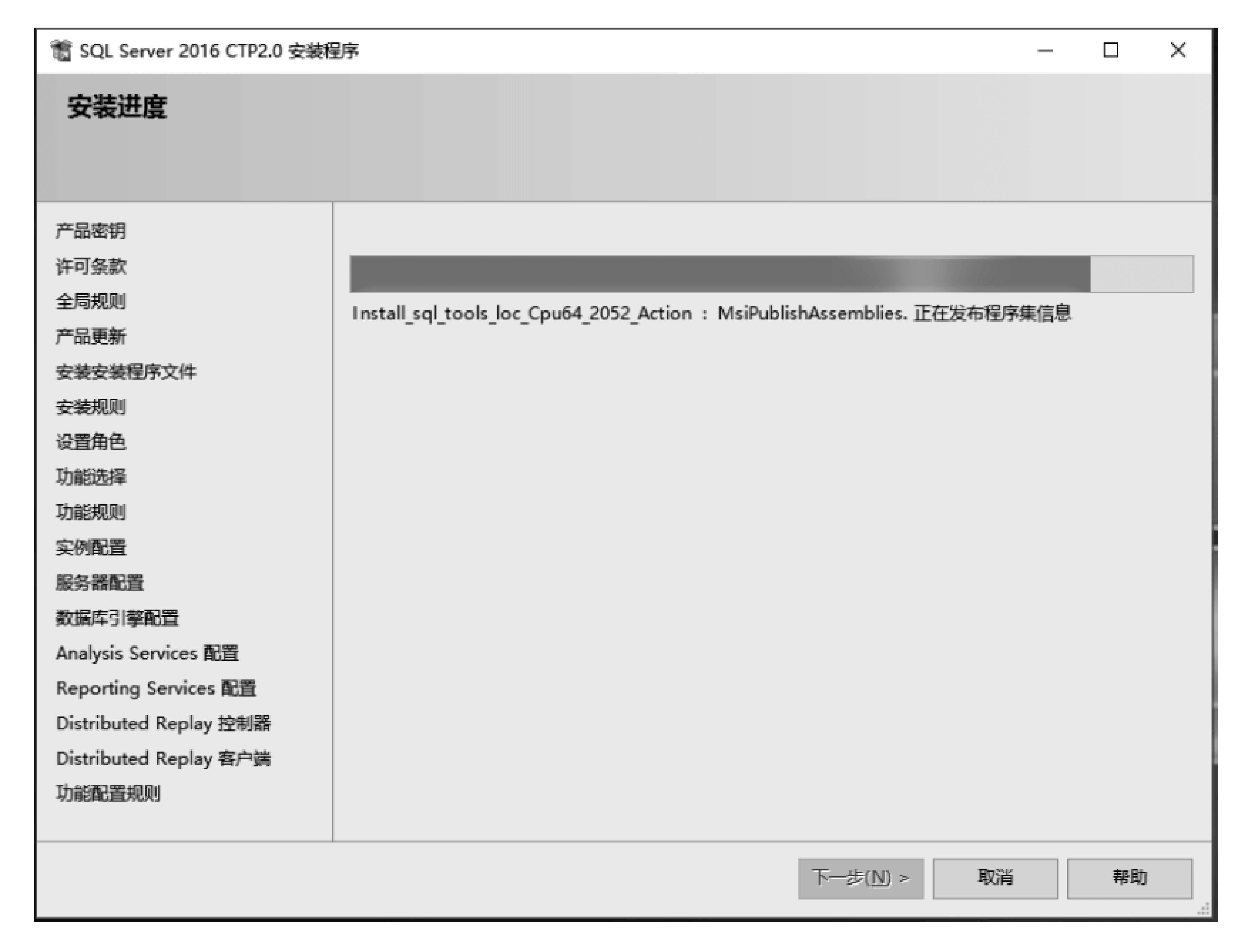


图 16-18 “安装进度”界面

(19) 安装完成后将会弹出“完成”界面，提示 SQL Server 2016 CTP2.0 已经成功安装完成，如图 16-19 所示，并且把摘要日志文件保存到了相应的目录中，用户可以打开查看。单击“关闭”按钮完成安装。

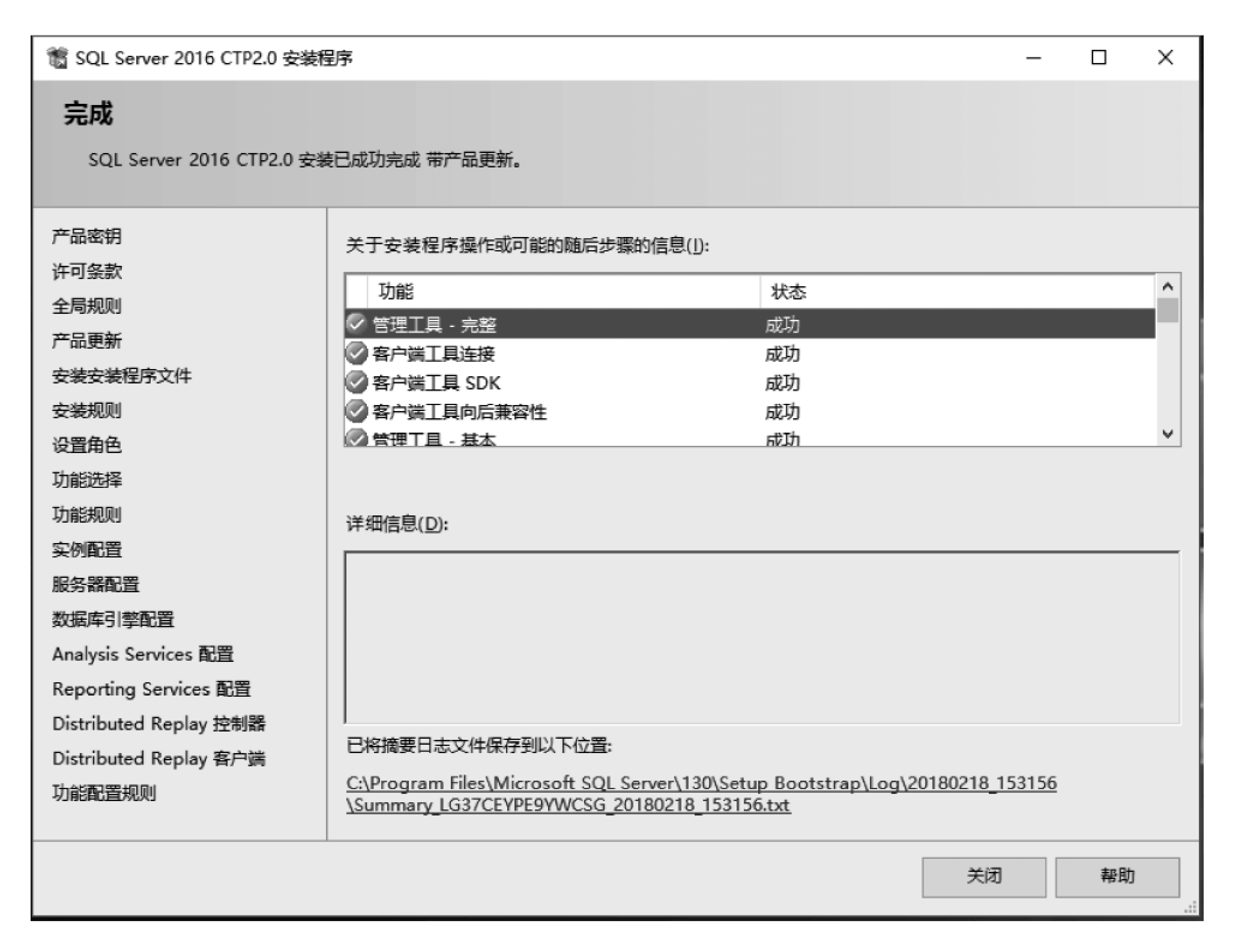


图 16-19 “完成”界面

若要从网络共享进行安装，则应找到共享中的根目录，然后双击 setup.exe。安装远程客户端，只要在开始安装的界面上选择“运行 SQL Native Client 安装向导”选项即可。安装过程简单，在此不再赘述。

16.2.2 命名实例的安装

SQL Server 2016 支持单个或多个服务器上安装多个实例，但只能有一个默认实例，其他都是命名实例。命名实例的安装过程和默认实例相近，只是在如图 16-8 所示的“实例配置”界面中选择“命名实例”，并输入实例名即可。

16.3 配置服务器选项

16.3.1 网络连接方式的选择与配置

SQL Server 2016 安装程序提供了智能安装服务，但有些 SQL Server 的用户仍然可能需要手动更改或配置 SQL Server 2016 服务器的网络连接。下面就影响 SQL Server 2016 网络连接属性的因素进行简要介绍。

使用何种网络协议和防火墙的配置情况是与一台 SQL Server 数据库服务器建立连接时必须考虑的主因素。一方面,期望有一种方式能够轻松地与数据库服务器建立连接,另一方面又希望配置的数据库服务器能够尽可能地抵挡各种来自网络的攻击。但不幸的是,这两种期望恰恰是对立的。因此,结合自身的需求为 SQL Server 2016 数据库选择一个合理的配置才是解决上述矛盾的唯一出路。

SQL Server 2016 服务器为客户端应用程序连接自身提供了多种网络协议,其中包括 TCP/IP 协议、命令管道(Named Pipes)、共享内存(Shared Memory)以及 HTTP。此外,如果希望用户可以通过远程连接的方式访问一台 SQL Server 2016 数据库,就需要开启该数据中的 TCP/IP 或 Named Pipes 协议。

如果在建立与数据库服务器的连接中出现了故障,那么很有可能与防火墙的设置相关。此时需要检查防火墙设置,以放行 SQL Server 2016 组件访问网络的操作和它们侦听的端口。需要注意的是,默认情况下,SQL Server 2016 数据库服务器侦听的 TCP 端口为 1433。

1. 配置 SQL Server 服务器的网络连接的工具

SQL Server 2016 为用户更改和配置 SQL Server 2016 服务器的网络连接提供了相应的配置工具,即 SQL Server Configuration Management 和"外围应用配置器"。

(1) SQL Server Configuration Manager 是一个图形化工具,便于数据库管理员对 SQL Server 2016 数据的各个方面(服务、网络配置等属性)进行管理。通过该工具可以根据需要配置 SQL Server 数据库服务器侦听时使用的协议和端口,以及客户端访问该服务器时需要使用的网络协议。例如,如果期望用户可以通过远程连接的方式连接 SQL Server 2016 数据库,就需要 SQL Server 2016 数据库服务器能够侦听 TCP 连接。

(2) 外围应用配置器。选择" Microsoft SQL Server 2016 CTP2.0 配置管理器"命令,打开 SQL Server Configuration Manager 窗口,如图 16-20 所示。从其左侧的控制列表中可以看出,SQL Server Configuration Manager 为数据库用户提供了三类配置选项,分别如下。

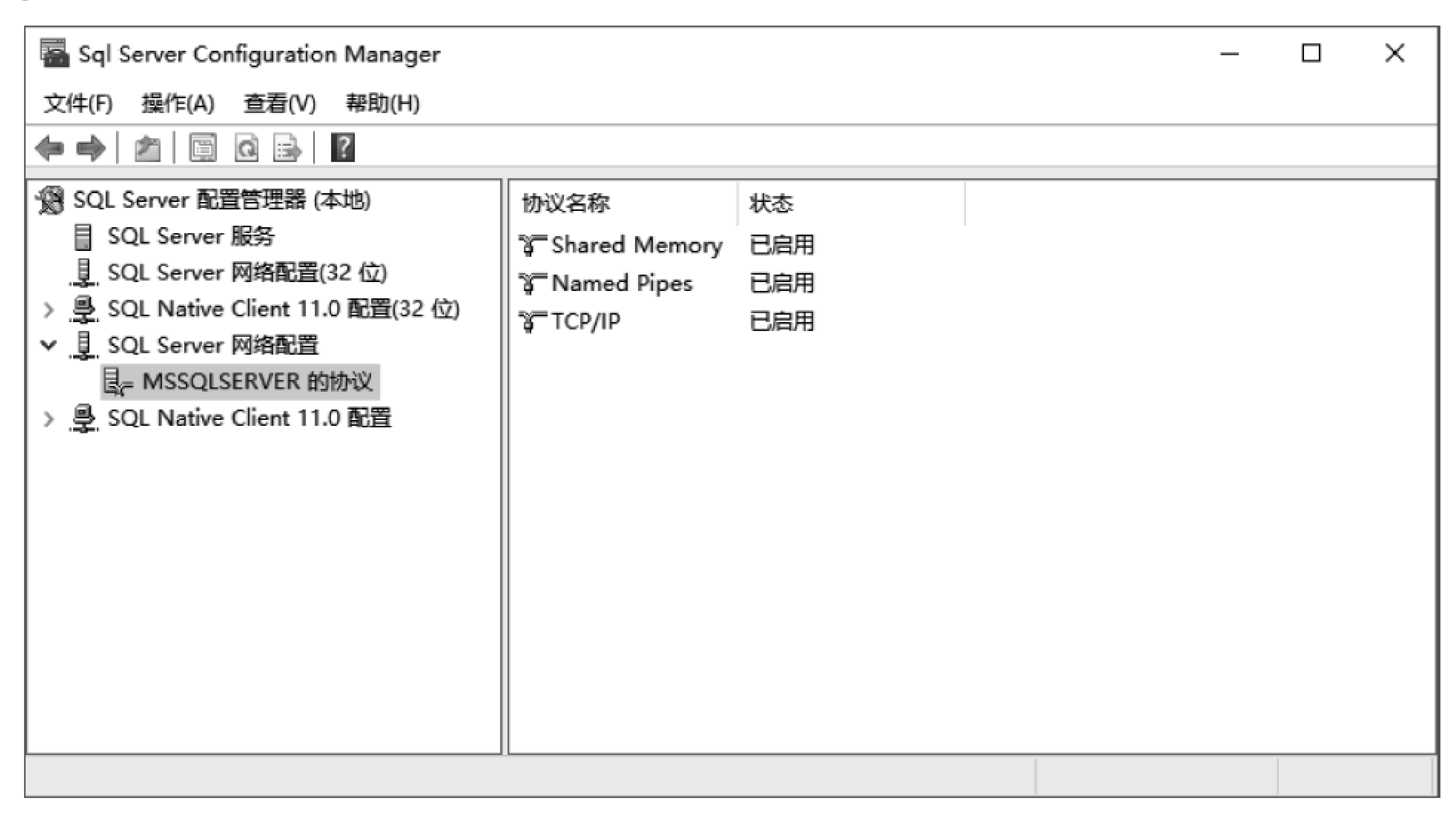


图 16-20 SQL Server 配置管理器

① SQL Server 2016 配置管理器：主要用于配置 SQL Server 2016 提供的各项服务，例如数据库服务、数据库分析服务和数据库报表服务等。

② SQL Server 2016 网络配置：主要用于配置 SQL Server 2016 数据库使用的网络协议。

③ SQLNative Client11.0 配置：主要用于完成 SQL Server 2016 数据库客户端的配置工作。

下面主要介绍与 SQL Server 2016 网络配置相关的各项设置。

选择"SQL Server 2016 网络配置"下的"MSSQLSERVER 的协议"节点，窗体右侧给出了 SQL Server 数据库服务器当前启用的网络协议及其状态。

2. 网络协议及其配置

在 SQL Server Configuration Manager 中配置上述协议的工作非常简单，只需双击相应的协议选项即可对其进行配置。下面分别介绍各种网络协议的配置方法。

(1) Shared Memory 协议。当客户端与 SQL Server 数据库服务器位于同一台计算机上时，使用这种网络协议可以实现两者间的通信。但是这种网络协议无法为网络中的两台计算机间提供 SQL Server 服务器访问。默认情况下，该协议状态被设置为"已启用"。

配置该协议时，双击 Shared Memory 选项即可打开"Shared Memory 属性"对话框，在该对话框中用户可以启用或禁用该选项，如图 16-21 所示。



图 16-21 "Shared Memory 属性"对话框

(2) Named Pipes 协议。该协议是在客户端与服务器间建立连接时，不需要考虑各自使用的网络协议的细节，而直接使用 MSNP(Microsoft Network Provider)重定向器实现两者间的连接。因此启用了 SQL Server 2016 数据库服务器上的 Name Pipes 功能，那么客户端将可以使用多种不同的网络协议。当在与服务器建立连接时，只需按照命名规则提供相应的路径名即可以直接访问 SQL Server 数据库服务器。

Named Pipes 协议的配置工作同样十分简单。双击该选项，打开“Named Pipes 属性”对话框，在该对话框中可以指定客户用于访问 SQL Server 数据库服务器时使用的管道名称，以及启用还是禁用该协议，如图 16-22 所示。

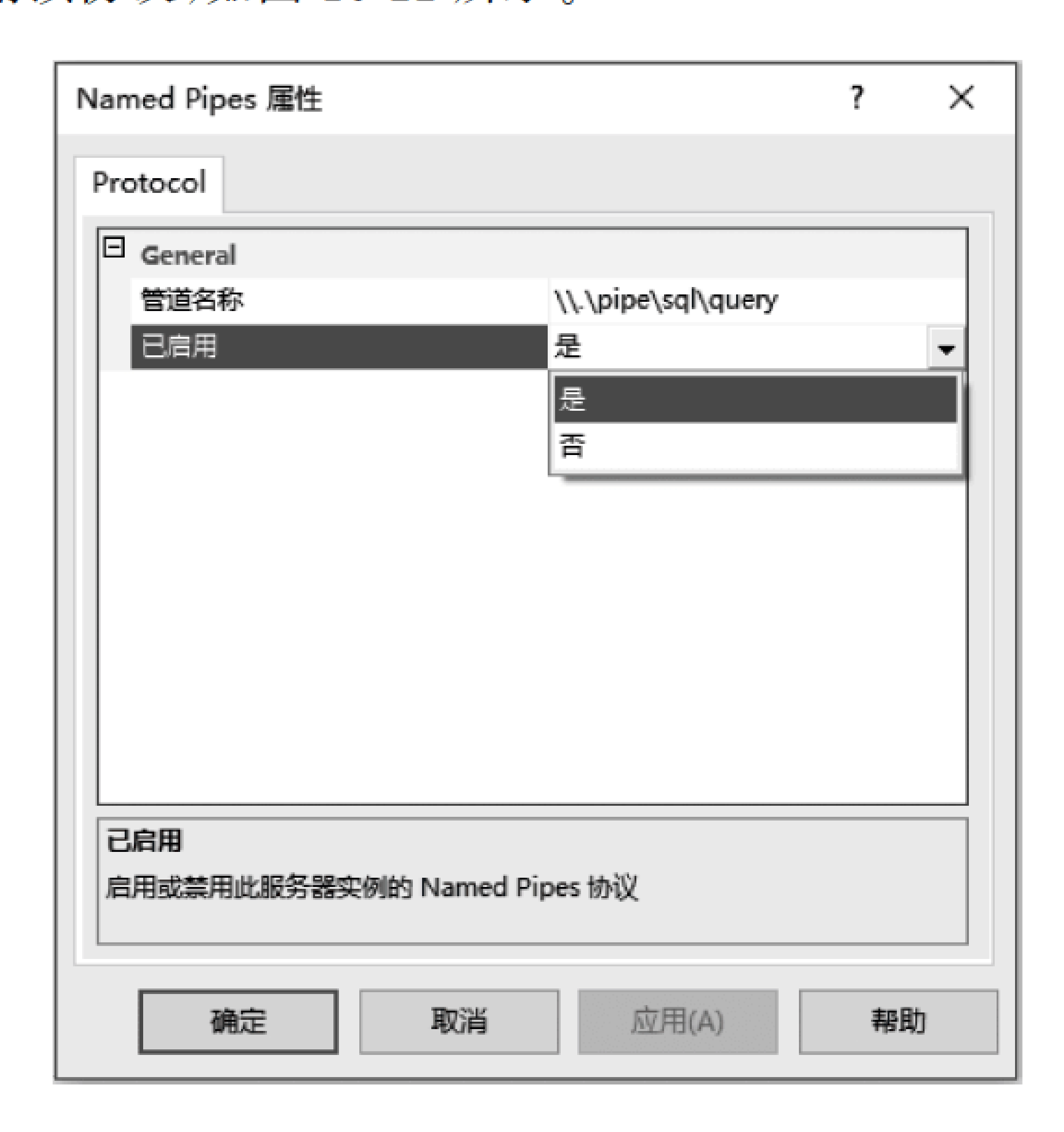


图 16-22 “Named Pipes 属性”对话框

(3) TCP/IP 协议。TCP/IP 协议是客户端用于访问服务器的标准以太网协议。即通过这种协议，客户端可以用访问某一 IP 地址的方式访问一台 SQL Server 数据库服务器，显然此时 SQL Server 数据库服务器与所在计算机的 IP 地址相绑定。由于 TCP/IP 协议本身所具有的安全风险，默认情况下该协议处于“禁用”状态。

与前面两个协议相比较，使用最为广泛的 TCP/IP 协议的配置工作要相对复杂一些。双击该协议选项，打开“TCP/IP 属性”对话框。该对话框为 TCP/IP 的属性设置提供了两类配置选项，即与协议有关的配置选项和与 IP 地址相关的配置选项。

① 选择“TCP/IP 属性”对话框中的 Protocol/(协议)选项卡，如图 16-23 所示。

其中：

- 保持活动状态：用于指定 TCP 检查空闲连接是否仍保持活动状态。
- 全部侦听：用于指定 SQL Server 是否侦听所有与计算机网卡相绑定的 IP 地址。如果设置为“否”，则使用每个 IP 地址各自的属性对话框对各个 IP 地址进行配置。如果设置为“是”，则 IP Addresses 选项卡中 All 属性框的设置将应用于所有的 IP 地址。默认情况下该值被设置为“是”。
- 已启用：该项是否启用。

② 选择“TCP/IP 属性”对话框中的 IP Addresses 选项卡，如图 16-24 所示。

其中：

- IP 地址：用于查看或更改此连接使用的 IP 地址。
- TCP 动态端口：用于在建立 TCP 连接时使用动态端口。如果想要启用动态端口，应将该选项设置为 0。



图 16-23　Trotocol 选项卡



图 16-24　IP Addresses 选项卡

- TCP 端口：如果决定启用指定的端口作为建立 TCP 连接的侦听端口，可以在“TCP 端口”选项中设置该端口的值。默认情况下，SQL Server 数据库服务器使用端口 1433 作为其 TCP 侦听端口。
- 活动：用于指示所选的 IP 地址是否处于活动状态。

• 已启用：该项是否启用。

SQL Server 配置管理器会自动根据当前的实际情况显示连接 SQL Server 时可用的 IP 地址。如果发生以下情况，可用的 IP 地址也会随之改变：添加或删除网卡、动态分配的 IP 地址过期、重新配置网络结构或计算机的物理位置发生改变（如便携式计算机在另一座大楼连接到网络）。若要更改 IP 地址，可以编辑“IP 地址”文本框，然后重新启动 SQL Server。

16.3.2 配置 SQL Server 2016 服务器的性能参数

在 SQL Server 2016 中管理数据库性能相关参数的方法主要有两种：一种是通过 SQL Server Management Studio 对相关参数进行设置，另一种则是利用 SQL Server 2016 提供的系统存储过程 sp_configure。

利用系统存储过程 sp_configure 的方式可以在“查询编辑器”窗口中输入 sp_configure，然后单击“执行”按钮，该存储过程将列出可以进行设置的数据库服务器参数和它们的当前值，详细内容可以通过查看联机丛书进行了解。

下面介绍如何使用 SQL Server Management Studio 配置服务器参数。SQL Server Management Studio 为管理 SQL Server 数据库服务器的性能提供相应的选项，使用该工具进行配置的步骤如下。

(1) 在“对象资源管理器”中右击需要配置的数据库服务器，从弹出的快捷菜单中选择“属性”命令，打开“服务器属性”窗口。该窗口中提供了与该数据库服务器相关的 8 项配置参数，本示例只介绍其中与数据库运行性能相关的参数。

(2) 在“服务器属性”窗口中的“选择页”列表框中选择“内存”选项，其右侧的选项页中给出了与 SQL Server 数据库相关的内存设置参数，如图 16-25 所示。在该选项中，数据库管理员可以设置以下参数：

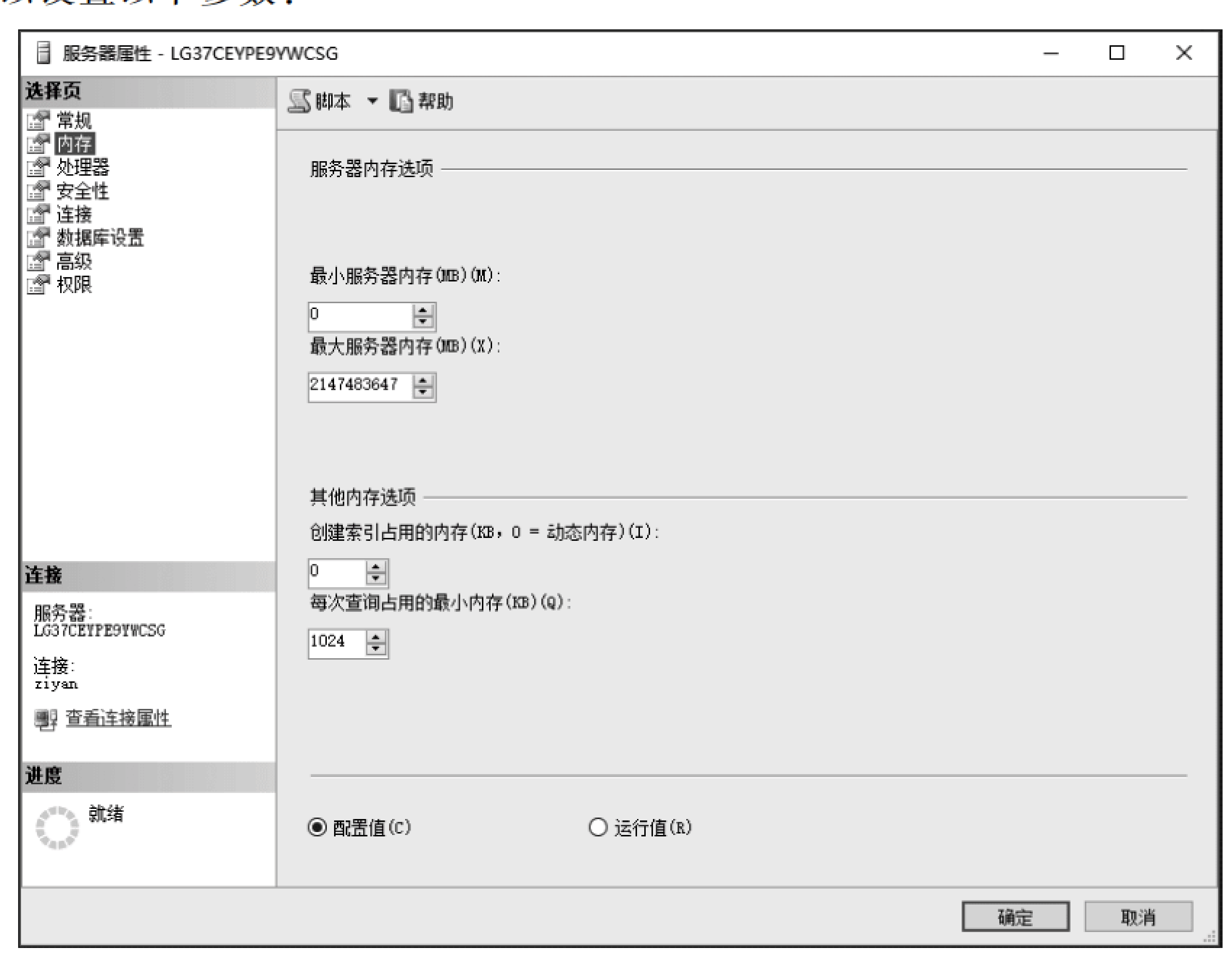


图 16-25 “内存”选项卡

- 最小服务器内存：该参数用于指定启动 SQL Server 数据库服务器时至少可以被分配的最小内存量。
- 最大服务器内存：指定启动或运行 SQL Server 数据库服务器时可以分配的内存最大量。如果知道有多个应用程序与 SQL Server 同时运行，并且要保证这些应用程序有足够的内存运行，则可以将此配置选项设置为指定值。
- 创建索引占用的内存：用于指定在索引创建排序过程中要使用的内存量。默认值为 0，表示启用动态分配，在大多数情况下不需要进一步调整即可正常工作。不过，用户可以根据需要输入 704～2 147 483 647 的其他值。
- 每次查询占用的最小内存：用于为执行查询操作指定需要分配的内存量。用户可以设置 512～2 147 483 647 的值，默认值为 1024。
- 配置值：用于显示上述参数的当前配置值。如果根据需要更改了上述参数的当前值，可选中“运行值”单选按钮，以查看所做的修改是否已经生效。如果尚未生效，可尝试重新启动 SQL Server 实例。
- 运行值：选中“运行值”单选按钮，可以查看“内存”中各选项的当前运行值。这些值为只读值。

(3) 选择“处理器”选项卡。管理员可以根据实际情况配置 SQL Server 可以使用的 CPU(如果 SQL Server 2016 数据所在的计算机上安装了多个 CPU 的话)、设置“最大工作线程数”、是否提升 SQL Server 的优先级以及是否使用 Windows NT 纤程(轻型池)等功能，如图 16-26 所示。其中各参数的具体含义如下。

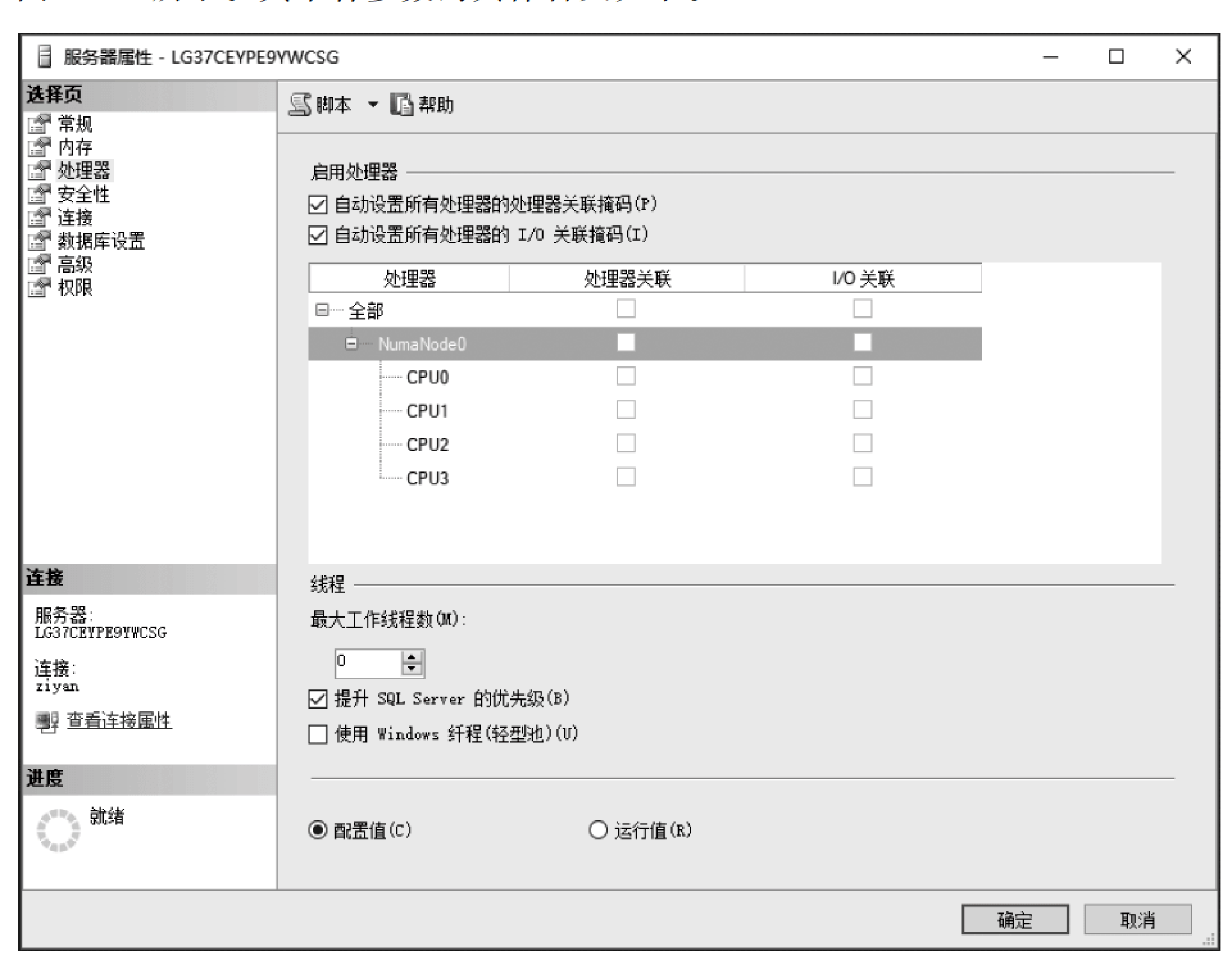


图 16-26 “处理器”选项卡

- 自动设置所有处理器的处理器关联掩码：SQL Server 2016 通过关联掩码(Affinity Mask)选项来提供处理器关联。关联掩码主要用于动态控制 CPU 关联。通过将各处理器分配给指定线程，可以消除处理器的重新加载需求并减少处理器之间的线程迁移，从而提高 SQL Server 性能。线程与处理器之间的这种关联称为“处理器关联”。
- 自动设置所有处理器的 I/O 关联掩码：除了关联掩码之外，SQL Server 2016 还提供了名为 I/O 关联掩码的选项来实现处理器关联。I/O 关联掩码选项将 SQL Server 磁盘 I/O 与指定的 CPU 子集绑定。在高端 SQL Server 联机事务处理(On-Line Transaction Processing，OLTP)环境中，此扩展可以提高 SQL Server 线程执行 I/O 的性能。此增强功能不支持对各个磁盘或磁盘控制器的硬件关联。
- 最大工作线程数：如果为 0，则允许 SQL Server 动态设置工作线程数。对于大多数系统而言，此为最佳设置。当然，数据库管理员也可以根据自己的系统配置设置指定的值以提高 SQL Server 的性能。
- 提升 SQL Server 的优先级：指定 SQL Server 是否能够以比计算机上其他进程更高的优先级运行。
- 使用 Windows 纤程(轻型池)：使用 Windows 纤程代替 SQL Server 服务的线程。需要注意的是，此选项仅适用于 Windows 2003 Server Edition。

(4) 选择“连接”选项卡。该选择卡中提供了与用户连接有关的许多设置，如图 16-27 所示。其中主要的参数如下。

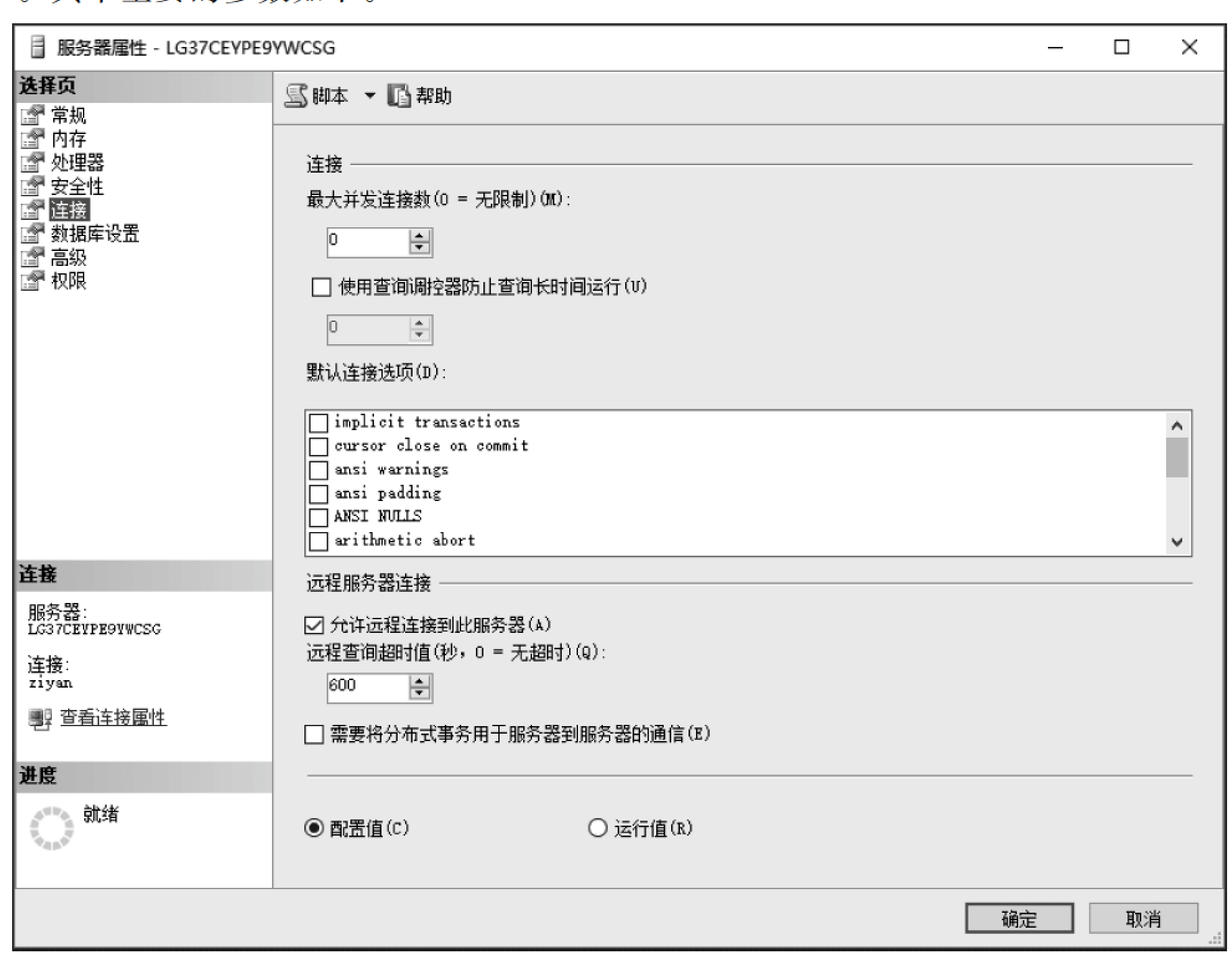


图 16-27 “连接”选项卡

- 最大并发连接数：将该选项设置为非零值，即可限制与 Microsoft SQL Server 建立连接的数目。
- 使用查询调控器防止查询长时间运行：为该选项设置相应的值，可以有效地避免由于长时间查询操作而造成的 SQL Server 没有响应现象。
- 默认连接选项：可以规定与 SQL Server 2016 建立连接后所具有的相关特性。例如，xact abort 选项表示如果 Transact-SQL 语句引发运行时错误，则回滚事务。
- 选项允许远程连接到此服务器：如果希望通过远程连接的方式连接 SQL Server 2016 数据库服务器，则需要选中该复选框。除此之外，管理员还可以根据需要设置远程查询的超时值，以避免长时间等待的情况发生。
- 需要将分布式事务用于服务器到服务器的通信：通过 Microsoft 分布式事务处理协调器(MS DTC)事务保护服务器到服务器过程的操作，可以强制将分布式事务用于远程过程。

(5) 选择“高级”选项卡。可在其中查看或修改高级服务器的设置，如图 16-28 所示。其中主要的参数如下。



图 16-28 查看或修改高级服务器的设置

① FILESTREAM 选项中包含的选项：

- FILESTREAM 访问级别：显示 SQL Server 实例上支持的 FILESTREAM 的当前级别。已禁用(默认值)、已启用 Transact-SQL 访问和已启用完全访问。
- FILESTREAM 共享名：显示在安装过程中选择的 FILESTREAM 共享只读名称。

② “包含”选项中的设置项：启用包含的数据库，用于管理独立于其他数据库以及承载数

据库的 SQL Server/SQL Database 实例和 master 数据库之外的数据库的选项，默认值为 False。

③ "并行"选项中包括的设置项：

- 并行的开销阈值：指定阈值，在高于该阈值时，SQL Server 将创建并运行查询并行计划。
- 查询等待值：指定在超时之前查询等待资源的秒数。该选项为-1 时，则按估计查询开销的 25 倍计算超时值。
- 锁：设置可用锁的最大数目，以限制 SQL Server 为锁分配的内存量。默认设置为 0，即允许 SQL Server 根据不断变化的系统要求动态地分配和释放锁。
- 最大并行度：限制执行并行计划时所使用的处理器数(最多为 64 个)。如果默认值为 0，则使用所有可用的处理器。

④ "网络"选项中包括的设置项：

- 网络数据包大小：设置整个网络使用的数据包大小。默认数据包大小为 4096 个字节。
- 远程登录超时值：指定从远程登录尝试失败返回之前 SQL Server 等待的秒数。默认值为 20s。如果将该选项的值设置为 0，则表示允许无限期等待。

⑤ "杂项"选项中包括的设置项：

- 两位数年份截止：用于设置可以用两位数表示的最大年份。
- 默认全文语言：指定全文索引列的默认语言。
- 默认语言：SQL Server 2016 数据库服务器使用的语言。
- 启动时扫描存储过程：指定 SQL Server 将在启动时扫描，并自动执行存储过程。
- 游标阈值：指定游标集中的行数，若超过此行数，将异步生成游标键集，从而使用户能够在继续填充游标的同时从该游标中提取行。否则，同步生成游标，查询将一直等待到返回所有行。
- 最大文本复制大小：指定用一个 INSERT、UPDATE、WRITETEXT 或 UPDATETEXT 语句可以向复制列添加的 text 和 image 数据的最大大小(字节)。

除了上述介绍的 4 个选择卡之外，"服务器属性"窗口中还提供了"常规""安全性""数据库设置"和"权限"4 个选项卡，相关内容在此不再赘述。

16.3.3 配置远程服务器

SQL Server 2016 提供的远程服务器功能使得客户端可以通过网络访问指定的 SQL Server 服务器，以便在没有建立单独的连接的情况下在其他 SQL Server 实例上执行存储过程。此时客户端所连接的服务器接受客户端的请求，并代表客户端将该请求发送到远程服务器。远程服务器处理请求，并将所有结果返回到原始的服务器，服务器再将那些结果传递给客户端。当设置远程服务器配置时，还应考虑如何建立安全性。

通常远程服务器是成对设置的，即将关联的两台数据库服务器配置为彼此可以相互识别的远程服务器。大多数情况下，用户不需要手动配置选项来设置远程服务器。SQL Server 2016 本地计算机和远程计算机的默认配置将自动支持远程服务器连接。

为了能够进行远程访问，必须在本地和远程计算机上将远程访问(Remote Access)配置选项设置为 1(默认设置)。远程访问控制远程服务器的登录，可以通过使用 sp_configure 存储过程或 SQL Server Management Studio 重置此配置选项。

1. 使用 SQL Server Management Studio 启用远程连接功能

启用远程连接功能的具体步骤如下。

(1) 启动 SQL Server Management Studio,右击数据库服务器,从弹出的快捷菜单中选择“属性”命令,在打开的“服务器属性”对话框中选择“连接”选项卡,选中右侧的“连接”选项卡中的“允许远程连接到此服务器”复选框,即可启用该数据库服务器的远程连接功能,如图 16-27 所示。

(2) 通过 SQL Server 2016 提供的系统存储过程 sp_configure 来启动远程连接功能。新建一个“查询编辑器”窗口,然后在其窗口中输入下面的 Transact-SQL 脚本代码:

```
EXEC  sp_configure  'remote access',  1
RECONFIGURE
GO
```

单击“执行”按钮,运行结果将显示:“配置选项'remote access'已从 0 更改为 1。请运行 RECONFIGURE 语句进行安装”。

相反,如果希望禁用远程服务器配置,以防止用户访问本地服务器,可以采取相反的措施进行设置。

2. 连接远程服务器

在按照上述介绍的内容正确地配置好服务器的远程连接选项后,可以尝试使用 SQL Server Management Studio 来连接远程服务器,具体步骤如下。

(1) 启动 SQL Server Management Studio,在其“连接到服务器”对话框中的“服务器名称”文本框中输入相应连接的远程服务器的 IP 地址,以及该 SQL Server 服务器用于侦听的端口号(默认端口为 1433)。

(2) 分别在“登录名”和“密码”文本框中输入需要登录的数据库服务器的登录账号及对应的密码(本示例使用 sa 账号登录远程数据库服务器,但实际使用中最好在远程数据库服务器上为远程登录配置专门的登录名和密码),如图 16-29 所示。

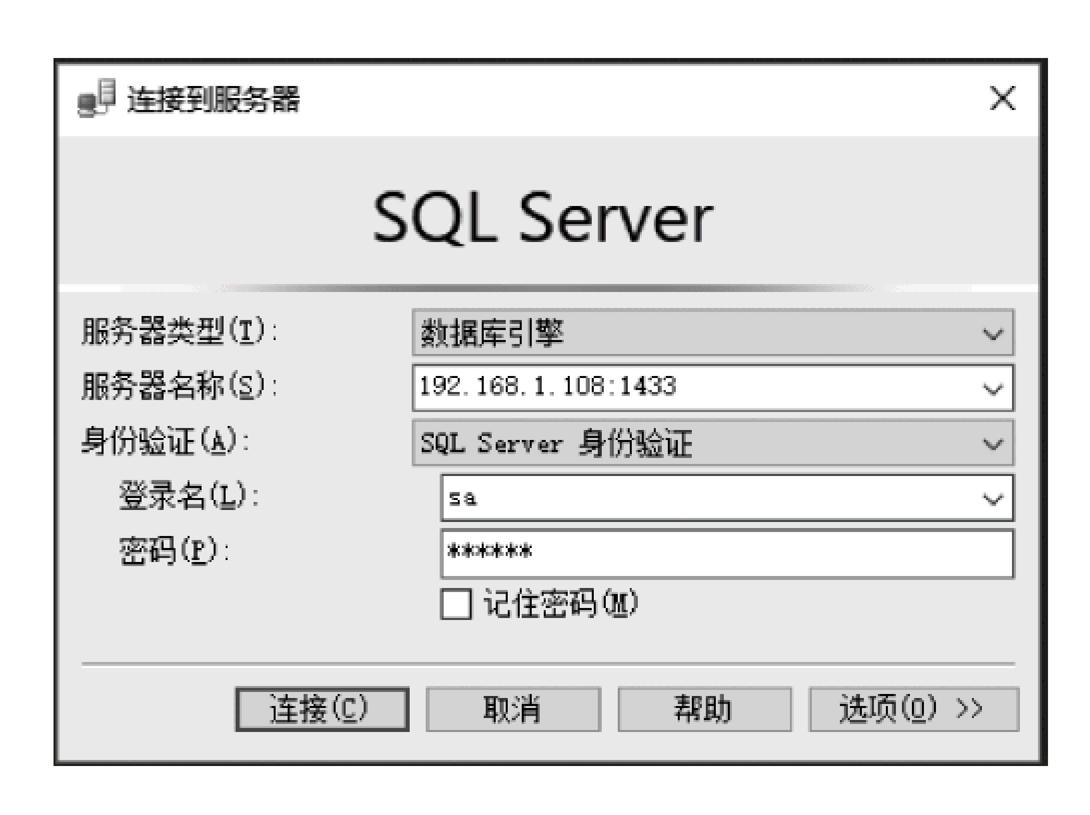


图 16-29 “连接到服务器”对话框

(3) 单击“连接”按钮即可登录指定的远程数据库服务器。一旦成功登录远程数据库服务器,即可以像浏览本地数据库服务器一样,通过 SQL Server Management Studio 来访问远程数据库服务器。

还可以通过查询相关资料进行配置和使用,在此不再赘述。

第 17 章 SQL Server 2016 环境下的上机指导

SQL Server 2016 Management Studio(管理平台)是为 SQL Server 数据库管理员和开发人员提供的新工具,它提供了用于数据库管理的图形工具和功能丰富的开发环境。在此环境下,熟悉对象资源管理器、菜单栏、工具栏、查询编辑器、模板资源管理器等工具的基本操作是学习和掌握 SQL Server 2016 数据库的基础和关键。本章将从初学者的角度介绍这些工具的使用方法,以及编写和调试 Transact-SQL 脚本代码时应该注意的问题。

17.1 SQL Server 2016 的管理平台的使用

在正确安装完成 SQL Server 2016 系统后,就可以启动 SQL Server 2016 Management Studio,进入如图 17-1 所示的 SQL Server Management Studio 窗口,窗口中主要包括以下几方面的内容。

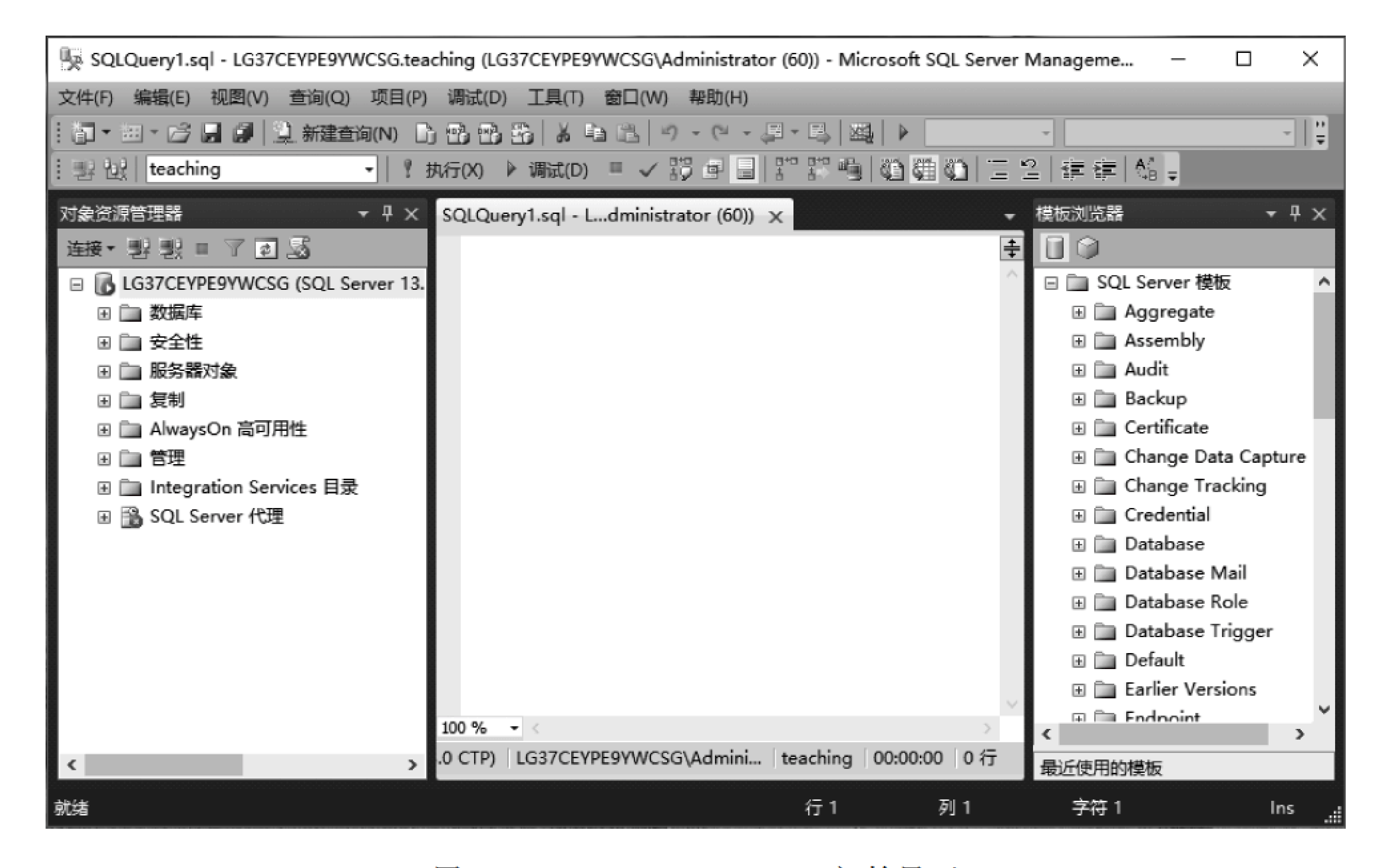


图 17-1 Management Studio 初始界面

(1) 标题栏。标题栏位于该集成环境的第一行。标题栏最左侧是控制图标,还有集成环境名(Microsoft SQL Server Management Studio)和窗口的关闭、最大化(还原)、最小化图标。控制图标主要包括窗口的还原、移动、大小、最大化、最小化、关闭等简单菜单命令。

单击窗口关闭图标可以关闭该窗口。在窗口边缘上拖动可以缩放窗口。

(2) 主菜单栏。从图 17-1 可以看到，集成环境的第二行为主菜单，其中常见的菜单项有文件、编辑、视图、查询、项目、调试、工具、窗口、帮助等。用鼠标可以选择主菜单条中所需要的菜单项，单击此菜单项就会出现一个下拉菜单。另外，当前执行某项操作时，主菜单也会随之添加新菜单项，如单击“新建查询”按钮，系统会自动在“视图”之后添加“查询”和“项目”菜单项。

(3) 工具栏。菜单栏的下面是工具栏。工具栏主要是将一些常用的操作图形化，如“新建查询”“打开文件”等功能。只要单击某个图标，就可以让系统执行相应的操作。

(4)“已注册的服务器”窗口。列出经常管理的服务器，也可在此窗口中添加或删除服务器。选择“视图”→“已注册的服务器”命令，可以对该窗口进行显示和隐藏。

(5)“对象资源管理器”窗口。主窗体左侧是“对象资源管理器”窗口，该窗口将所有已经连接的数据库服务器及其对象以树状结构显示。查看或操作时，只要单击选项前面的“+”号就可以展开其包含的对象，如图 17-2 所示。



图 17-2 “对象资源管理器”窗口

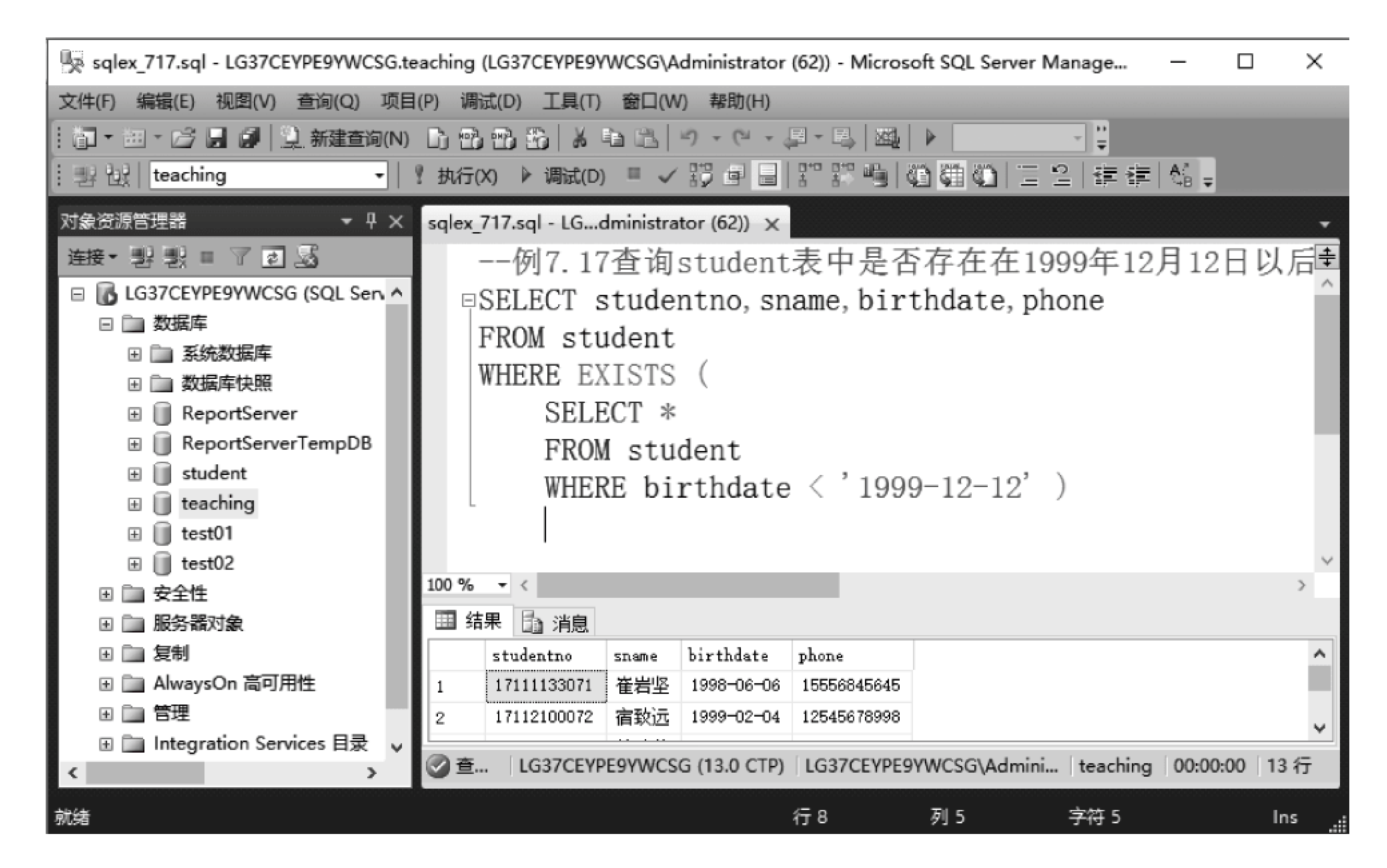
若在 SQL Server Management Studio 环境内没有看到“对象资源管理器”窗口，可以通过选择“视图”→“对象资源管理器”命令打开该窗口。

(6)“文档”窗口。该区域采用选项卡的方式实现多项功能。在默认情况下显示空白页。SQL Server Management Studio 的文档窗口主要用于 SQL 语句脚本的编写、表的创建、数据表的展示和报表展示等。例如，单击“新建查询”按钮，输入一个 SQL 语句，则“文档”窗口变成如图 17-3 所示的状态。同时可以观察到主菜单和工具栏也发生了变化。

(7) 属性窗口。主窗体的右侧可以是属性窗口，主要用于查看、修改对象的属性。

(8)“模板浏览器”窗口。主窗体右侧也可以显示“模板浏览器”窗口，主要用于查看和调用模板等操作。有时属性区域与模板浏览器区域自动隐藏到窗口最右侧，用鼠标移动到属性选项卡上则其会自动显示出来。

SQL Server Management Studio 附带了用于许多常见任务的模板，模板的真正作用在


图 17-3 “文档”窗口

于它能为必须频繁创建的复杂脚本创建自定义模板。这些模板是包含必要表达式的基本结构的文件,以便在数据库中新建对象。

通过选择主菜单栏中的“视图”→“模板浏览器”命令打开“模板浏览器”窗口。若要查看不同类型服务的语法模板,可以通过“模板浏览器”窗口最上方的工具行切换两种不同的语法模板:SQL Server 模板和 Analysis Services 模板。

若不熟悉如何通过相关语言完成某项任务,可以查找预先提供的模板,通过修改部分内容来完成任务。

SQL Server 2016 提供了很丰富的各种模板,模板的原始定义位于 Windows 登录账号的 Documents and Settings 文件夹下的 Application Data\Microsoft\Microsoft SQL Server\100\Tools\Shell\Templates 目录内。解决方案、项目和各类型的程序代码编辑环境都可以使用模板。

利用模板创建数据库、数据表、视图、索引、存储过程、触发器、统计数据和函数等对象,还有一些模板可创建 Analysis Services 和 SQL Server Compact Edition 的扩充属性、连接服务器、登录、角色、用户等。例如,为表添加行的 SQL Server Compact Edition 模板代码如图 17-4 所示。

另外,在各窗体中的不同对象上右击,还可以随时进行弹出菜单中规划好的操作。在学习过程中通过不断的练习,逐步掌握其中的重要操作。

SQL Server Management Studio 是一个功能强大且灵活的工具,了解如何清除不需要的窗口、快速访问包含所需信息的窗口、更改环境布局、与已注册的服务器和对象资源管理器连接、配置默认界面等操作是学习 SQL Server 2016 的基本要求。

可以使用 SQL Server Management Studio 作为 SQL Server、Analysis Services 和 SQL Server Mobile 的脚本开发平台。使用 SQL Server Management Studio 可以为关系数据库

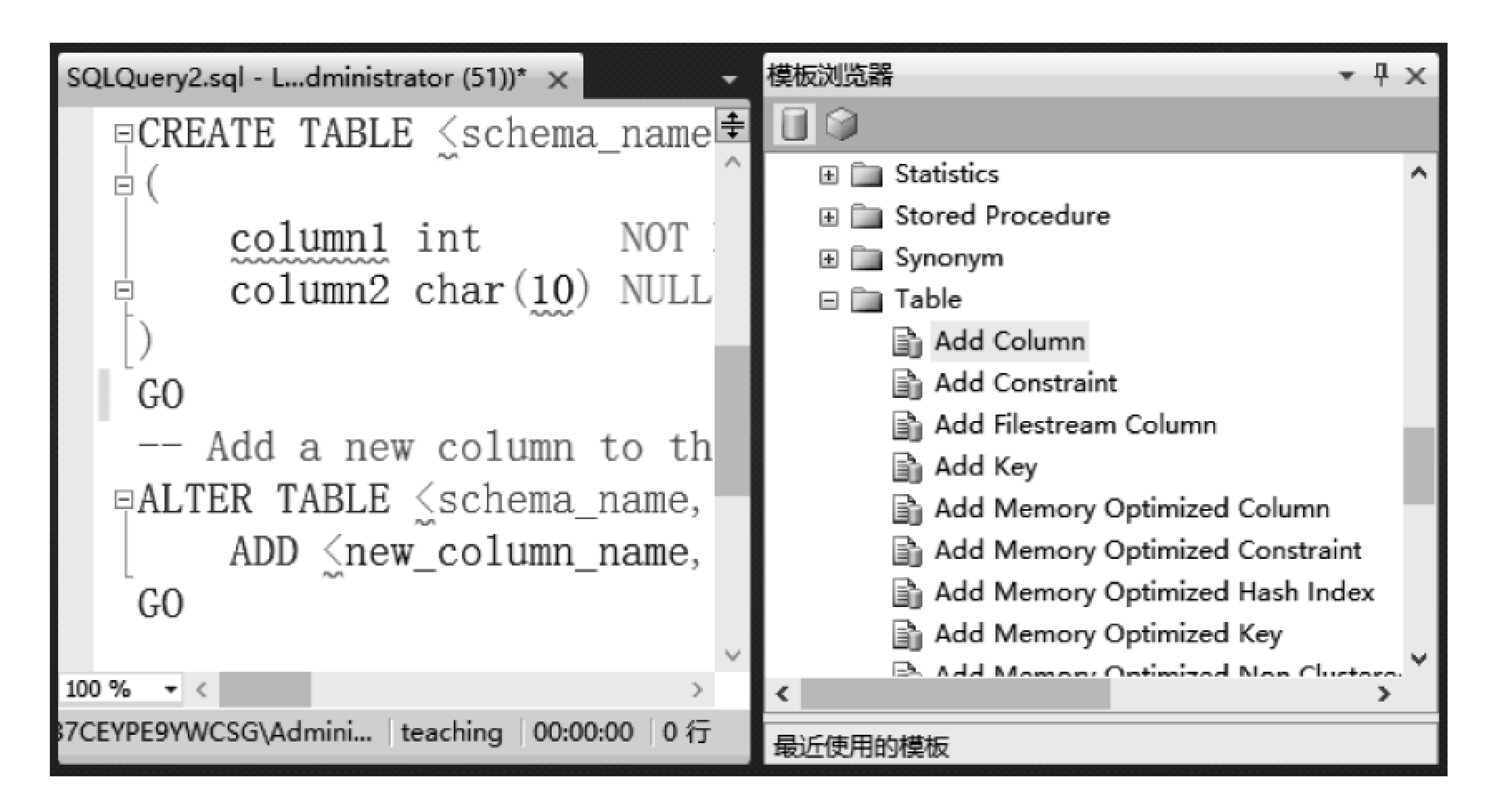


图 17-4 “模板浏览器”的使用

和多维数据库以及所有查询类型开发脚本。具体来说，使用 SQL Server Management Studio 可以实现如下功能：

(1) 编写查询和脚本以支持生产过程。

(2) 将连接信息和其他关联文件添加到项目中。

(3) 将查询和脚本及其连接保存在项目中。

(4) 将脚本项目组织在称为“解决方案”的单个容器中。

(5) 将解决方案保存在 Microsoft Visual Source Safe (VSS)数据库或其他第三方源代码管理提供程序中，以进行开发、更改、跟踪和生存周期管理。

17.2 SQL Server 2016 菜单的使用

进入 SQL Server Management Studio 集成环境后，可以通过以下三种方式访问主菜单下的下拉菜单。

① 利用鼠标单击菜单项。

② 按 Alt 键加上某菜单项中第一个字母(即大写字母)。

③ 按 F10 键后，再通过按移动光标键和回车键，就可进入下拉菜单中。

下面对 SQL Server 2016 的主要下拉菜单的使用进行简单的介绍。

17.2.1 常用菜单功能

1. “文件”菜单

“文件”菜单中的选项用于支持文件管理。首次打开 SQL Server Management Studio 时，在创建新的文件(项目)或打开某个现有文件(项目)之前，某些菜单选项将不可用。仅当开始在某个解决方案上下文中工作或打开某个解决方案中的项目后，这些选项才变得可用。

“文件”菜单主要包括如图 17-5 所示下拉菜单中的各选项。各下拉菜单项的功能和作用如下：

(1) 连接对象资源管理器：用于连接指定的实例。



图 17-5 “文件”下拉菜单

(2) 断开与对象资源管理器的连接：用于断开指定的实例。

(3) 新建：用于建立新的项目或各种查询文件。

(4) 打开：用于打开项目或文件。

(5) 添加：用于新建或添加项目。例如选择“新建项目”，则会弹出如图 17-6 所示的对话框，然后根据设置的参数创建新项目。

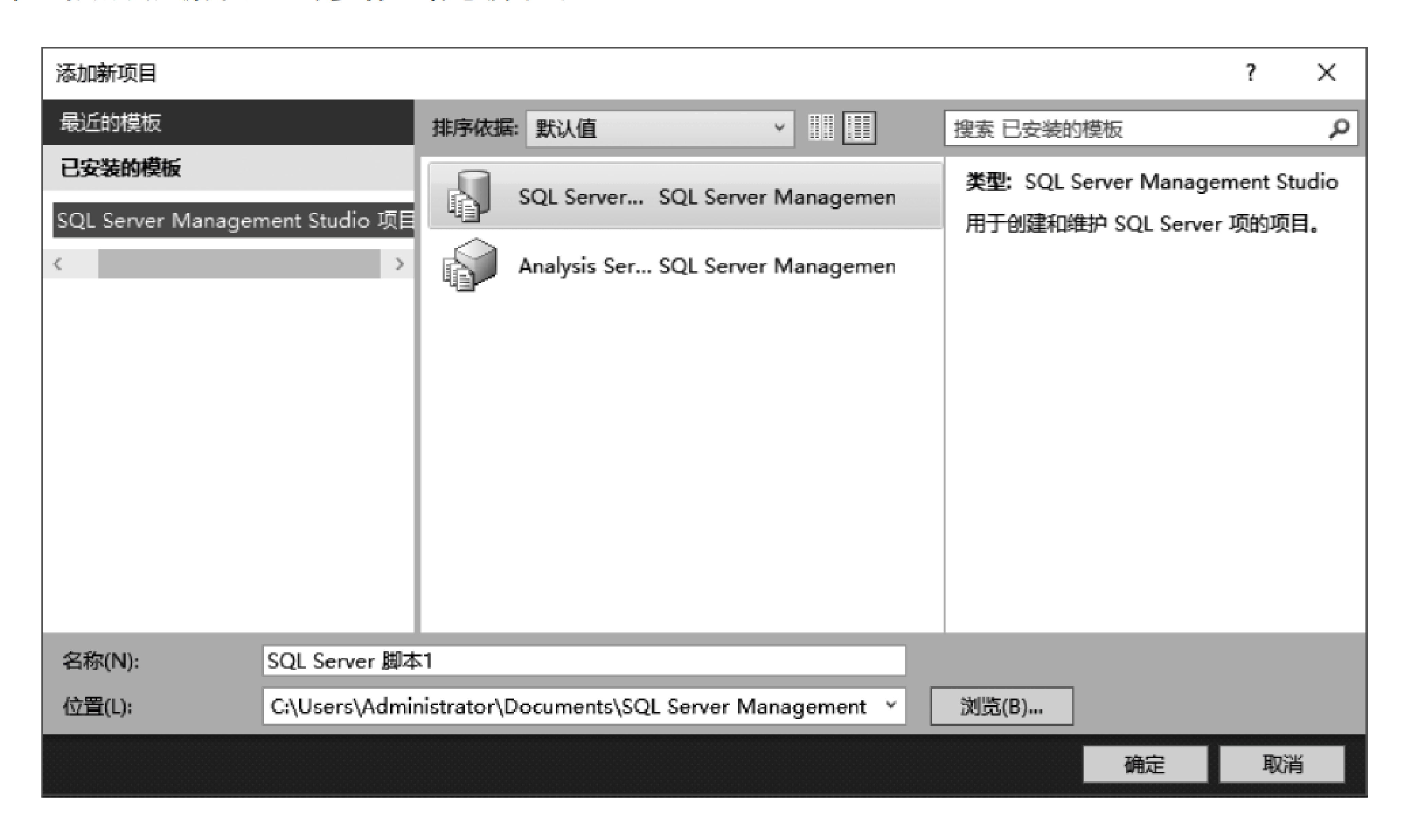


图 17-6 添加新项目

(6) 关闭：关闭当前正在编辑的文件。

(7) 关闭解决方案：可以将当前解决方案从“解决方案资源管理器”中删除。

(8) 保存：将当前进行的任务或作业进行保存。

(9) 另存为：将当前进行的任务或作业另外保存到指定文件夹或文件。

(10) 全部保存：保存现有的所有项目或文件。

(11) 页面设置：对当前文件在打印之前进行页面设置。

(12) 打印：打印当前文件。

(13) 最近使用文件：列出最近使用的文件清单。

(14) 最近使用项目：列出最近使用的项目清单。

(15) 退出：退出 SQL Server Management Studio 环境。

2. “编辑”菜单

“编辑”菜单中的选项支持对文件中的文本和代码进行编辑。此菜单提供“撤销”和“重复”等命令；可查找和替换字符串和符号，定位到代码中的特定行号；可启用和管理书签。首次打开 SQL Server Management Studio 时，在创建新的项目或打开某个现有项目之前，某些选项不可用。当项目开始或文件打开后，某些选项才变得可用。

“编辑”菜单主要包括如图 17-7 所示下拉菜单中的各选项。各下拉菜单项的功能与一般的 Windows 窗体编辑功能相近，主要操作有撤销、重做、剪切、复制、粘贴、删除、全选、查找和替换等，在此不再赘述。

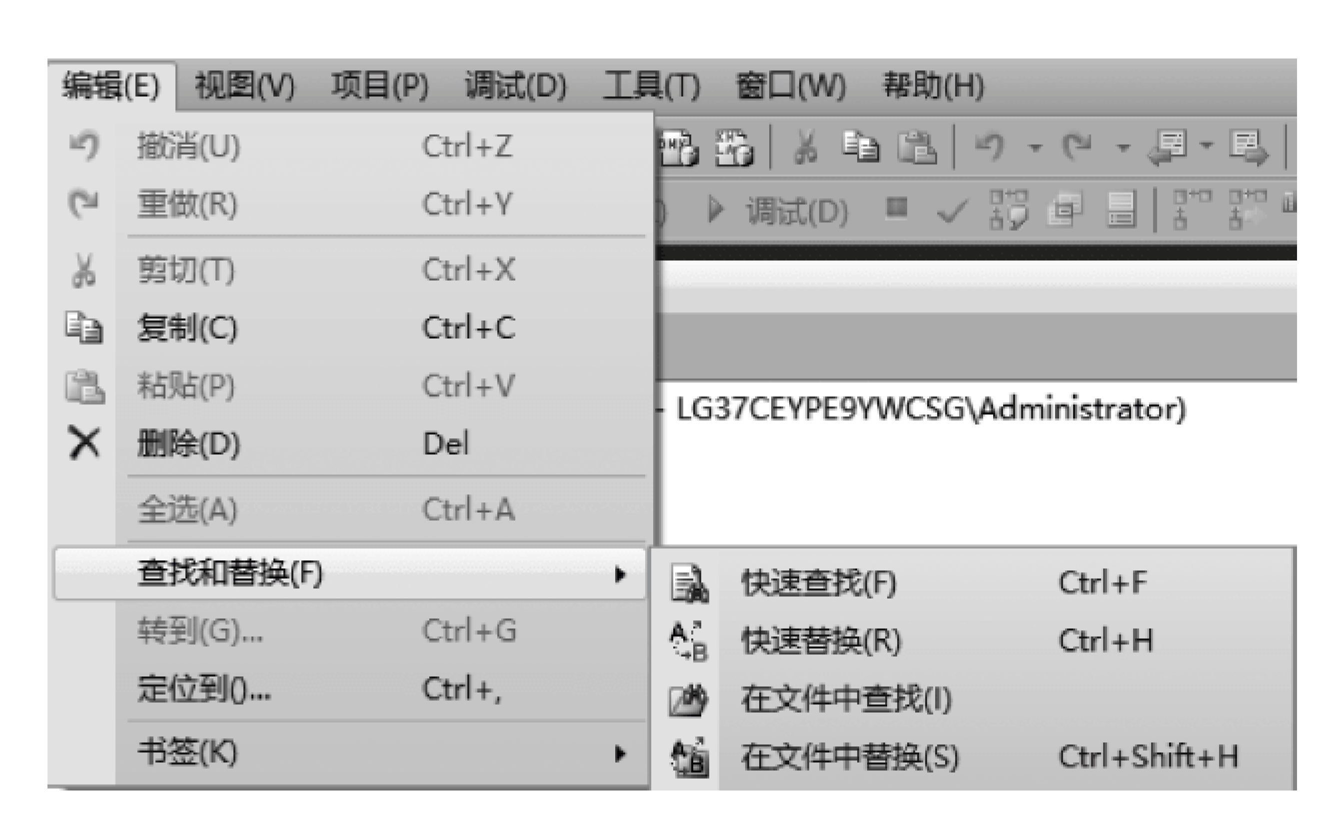


图 17-7 “编辑”菜单

3. “视图”菜单

“视图”菜单中的选项主要用于管理 SQL Server Management Studio 的用户界面。此菜单及其子菜单提供打开各种窗口、工具箱、资源管理器、工具栏和浏览器的选项，具有导航作用。

“视图”菜单主要包括如图 17-8 所示下拉菜单中的各选项。常用下拉菜单项的功能和作用如下：

(1) 对象资源管理器：打开“对象资源管理器”等窗口。

(2) 工具箱：打开“工具箱”窗口。

(3) 工具栏：用于设置“工具栏”的状态。具体操作为：选择“视图”→“工具栏”命令，在弹出的快捷菜单中选择相应的工具栏进行显示或隐藏。如选择“SQL 编辑器”，则“SQL 编辑器”工具栏就会在 SQL Server Management Studio 的用户界面中显示，如图 17-9 所示。



图 17-8 “视图”菜单



图 17-9 “工具栏”快捷菜单

4. “工具”菜单

“工具”菜单中的选项可用于自定义开发环境的行为。如图 17-10 所示,“工具”菜单各项的功能和作用如下。



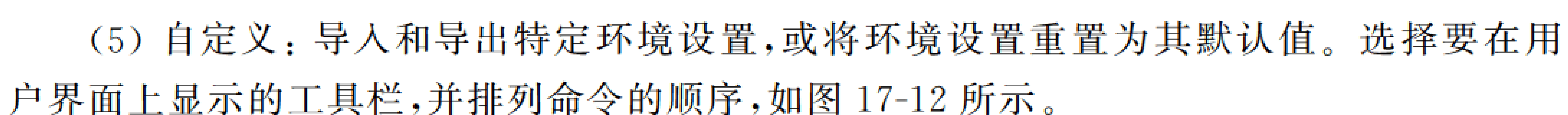
图 17-10 “工具”菜单

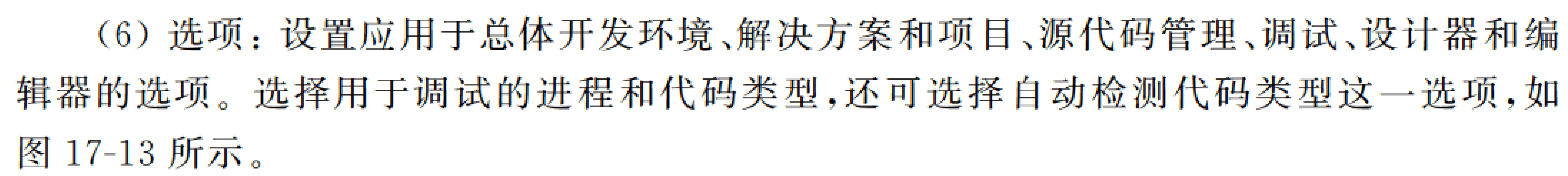
(1) SQL Server Profiler:创建跟踪,用于监视 SQL Server 的性能。

(2) 数据库引擎优化顾问:分析工作负荷,提供对数据库和查询进行优化的工具。

(3) 选择工具箱项:选择要在“选择工具箱项”对话框中显示的项,如图 17-11 所示。

(4) 外部工具:选择要包括在环境中的外部工具。如果安装了外接程序,则选择要包括在环境中的外接程序。


(5) 自定义:导入和导出特定环境设置,或将环境设置重置为其默认值。选择要在用户界面上显示的工具栏,并排列命令的顺序,如图 17-12 所示。


(6) 选项:设置应用于总体开发环境、解决方案和项目、源代码管理、调试、设计器和编辑器的选项。选择用于调试的进程和代码类型,还可选择自动检测代码类型这一选项,如图 17-13 所示。

例如,要改变工作区中内容的字体和颜色,就可以选择“工具”→“选项”命令,在弹出的对话框中选择“字体和颜色”进行字体和颜色的设置即可。

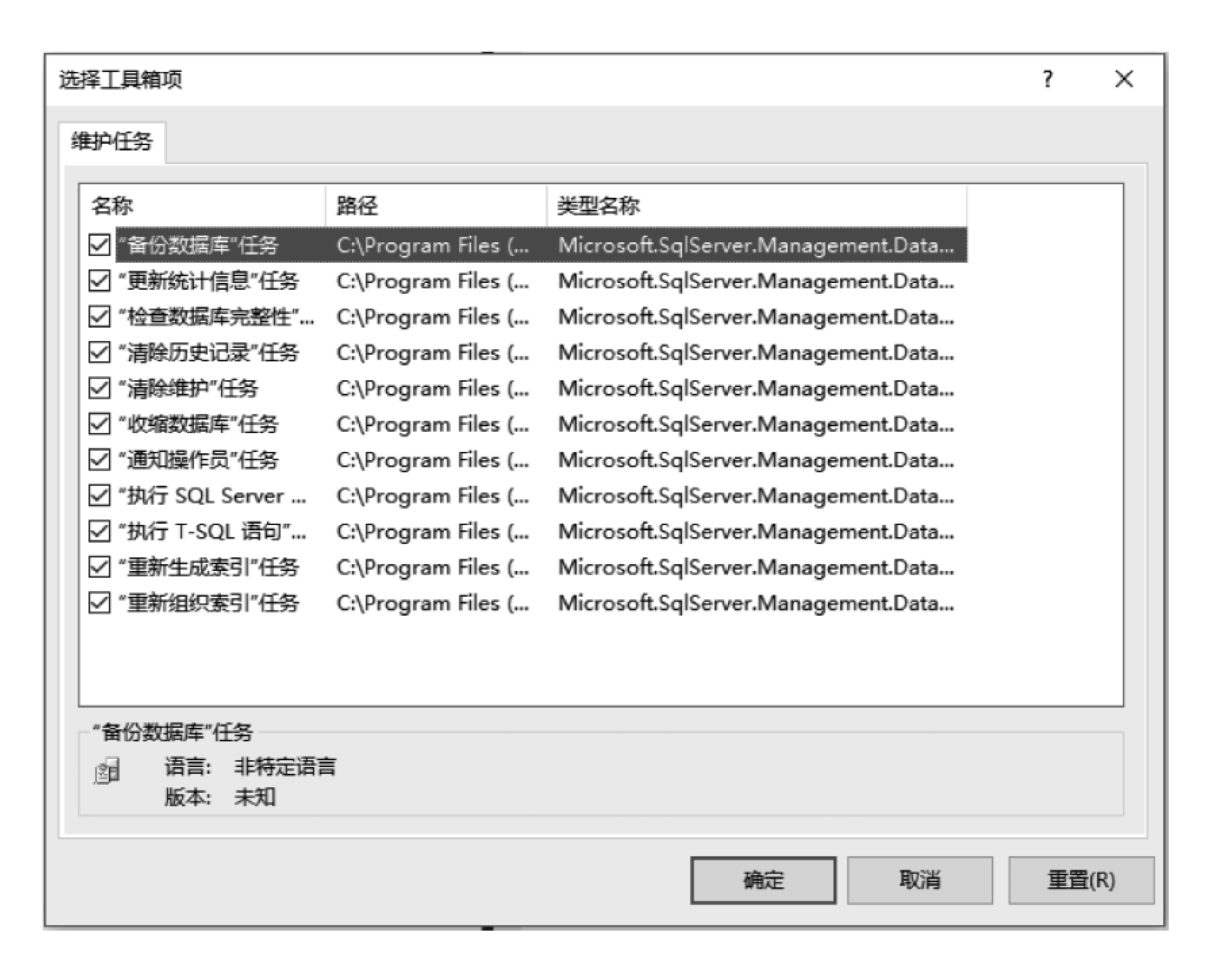


图 17-11 "选择工具箱项"对话框



图 17-12 "自定义"对话框

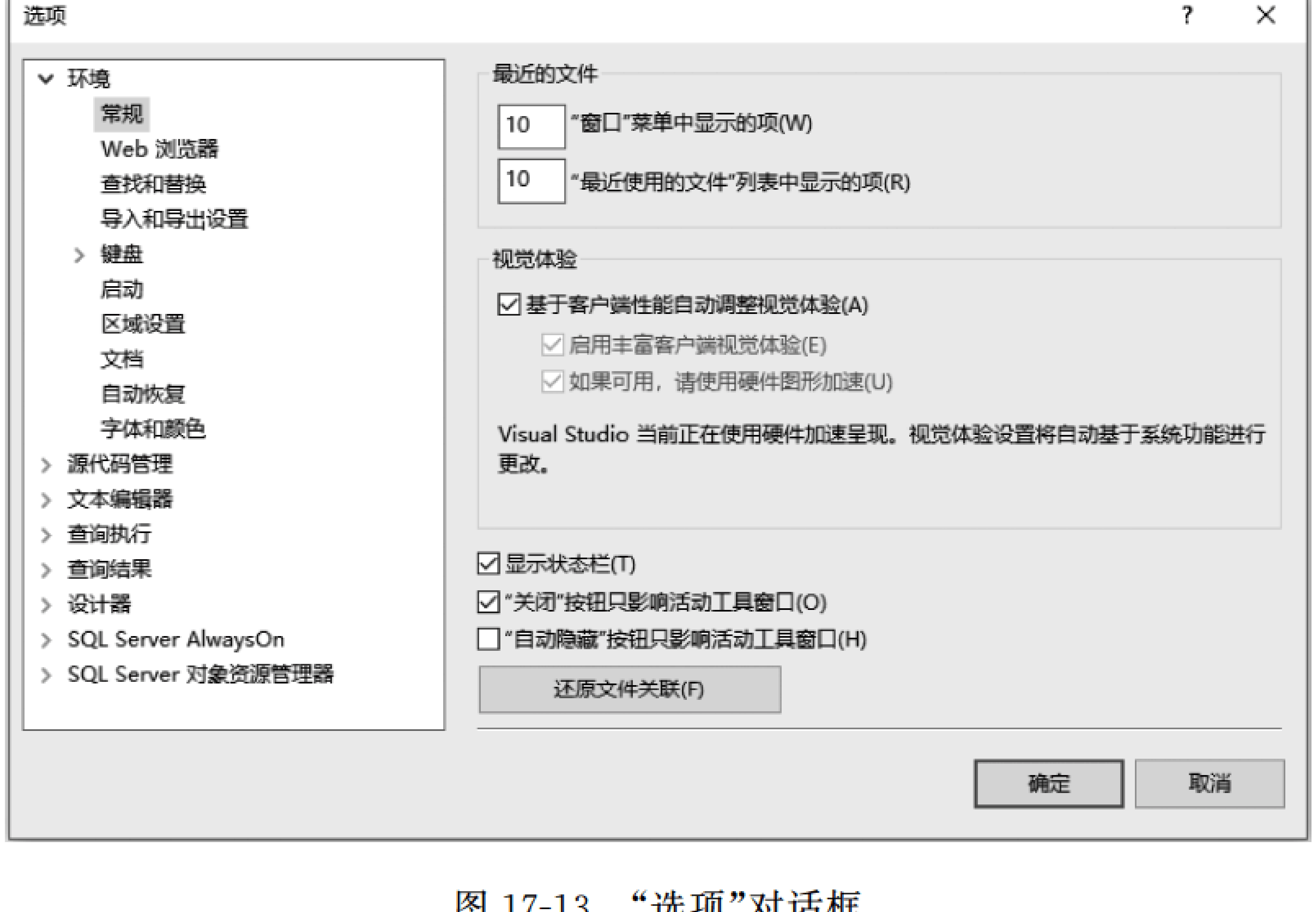


图 17-13 “选项”对话框

5. “窗口”菜单

“窗口”菜单中的选项可用于管理 SQL Server Management Studio 中的窗口、资源管理器和浏览器的行为，如图 17-14 所示。



图 17-14 “窗口”菜单

例如，可以指定窗口是浮动的还是可停靠的、是显示为选项卡式文档还是隐藏。打开的窗口不同，“窗口”菜单包含的选项也可能不同。

6. “帮助”菜单

通过“帮助”菜单可以几种不同的途径提供有关 SQL Server 的信息，提供对以前无法在“帮助”环境中使用的 SQL Server 社区项目、示例和 MSDN 在线资源的访问。此外，还可以将“帮助”环境配置为在 SQL Server Management Studio 环境中启动或在其自身的关联外部窗口中启动，如图 17-15 所示。

7. “查询”菜单

打开查询编辑器时，SQL Server Management Studio 环境中的菜单栏中就会出现“查



图 17-15 “帮助”菜单

询”菜单，如图 17-16 所示。各下拉菜单项的功能和作用如下：



图 17-16 “查询”菜单

(1) 连接：包括 4 个子菜单，主要功能如下。

- 连接：打开“连接到服务器”对话框，与服务器建立连接。
- 断开连接：断开当前查询编辑器与服务器之间的连接。
- 断开所有查询：断开当前查询编辑器中的所有查询。
- 更改连接：打开“连接到服务器”对话框，与其他服务器建立连接。

(2) 在对象资源管理器中打开服务器：如果服务器处于断开状态，则打开服务器连接。

(3) 指定模板参数的值：用于对模板代码指定参数。

(4) 执行：执行所选的代码，若没选择任何代码，则执行查询编辑器中的全部代码。

(5) 分析：检查所选代码的语法。如果没有选择任何代码，则检查整个查询编辑器窗口的语法。

(6) 取消执行查询：向服务器发送取消请求。有些查询不能立即取消，而必须等待适当的取消条件。如果进行取消，在回滚事务时可能发生延迟。

(7) 显示估计的执行计划：从查询处理器中请求查询执行计划而不实际执行查询，并

在“执行计划”窗口中显示该计划。此计划使用索引统计值作为查询执行的各个部分预期返回的行数估计值。如果返回的行数与估计值有明显差距，并且查询处理器更改了执行计划以提高效率，则使用的实际查询计划会与估计的执行计划不同。

(8) IntelliSense 已启用：IntelliSense 是一种 Microsoft 技术，这种技术通过光标悬停在函数上时显示类定义和注释，从而可以分析源代码。在 IDE 中输入函数名时，IntelliSense 还可以完成这些名称。IntelliSense 会在用户编辑时自动插入代码，包括结束标记、右大括号以及值两边的引号。

(9) 在 SQL Server Profiler 中跟踪查询：启动 SQL Server Profiler 文件跟踪。

(10) 在数据库引擎优化顾问中分析查询：打开数据库引擎优化顾问，并将所选的语法作为工作负荷进行分析。

(11) 在编辑器中设计查询：启动查询设计器工具，提示指定当前查询的表。

(12) 包括实际的执行计划：执行查询，返回查询结果，并且在“执行计划”窗口中以图形查询计划形式返回用于该查询的执行计划。

(13) 包括实时查询统计信息：执行查询，返回查询结果，并且在“客户端统计信息”窗口中返回统计信息。

(14) 包括客户端统计信息：提供一个“客户端统计信息”窗口，其中包含有关查询、网络数据包以及查询占用时间的统计信息。

(15) 重置客户端统计信息：重新提供客户端统计信息。

(16) SQLCMD 模式：使用 SQLCMD 执行所选的语法。

(17) 将结果保存到：按照指定方式保存查询结果。通常有如下三种形式：

① 以文本格式显示结果：在“结果”窗口中以文本格式返回查询结果。

② 以网格显示结果：在“结果”窗口中以一个或多个网格的形式返回查询结果。

③ 将结果保存到文件：在执行查询时，“保存结果”对话框将会打开。输入“文件名”，再单击“保存”按钮，将查询结果保存为带有.rpt 扩展名的“报表文件”。对于高级选项，先单击“保存”按钮上的向下箭头，再单击“编码保存”按钮。

(18) 查询选项：打开“查询选项”对话框，如图 17-17 所示，配置查询执行和查询结果的默认选项。

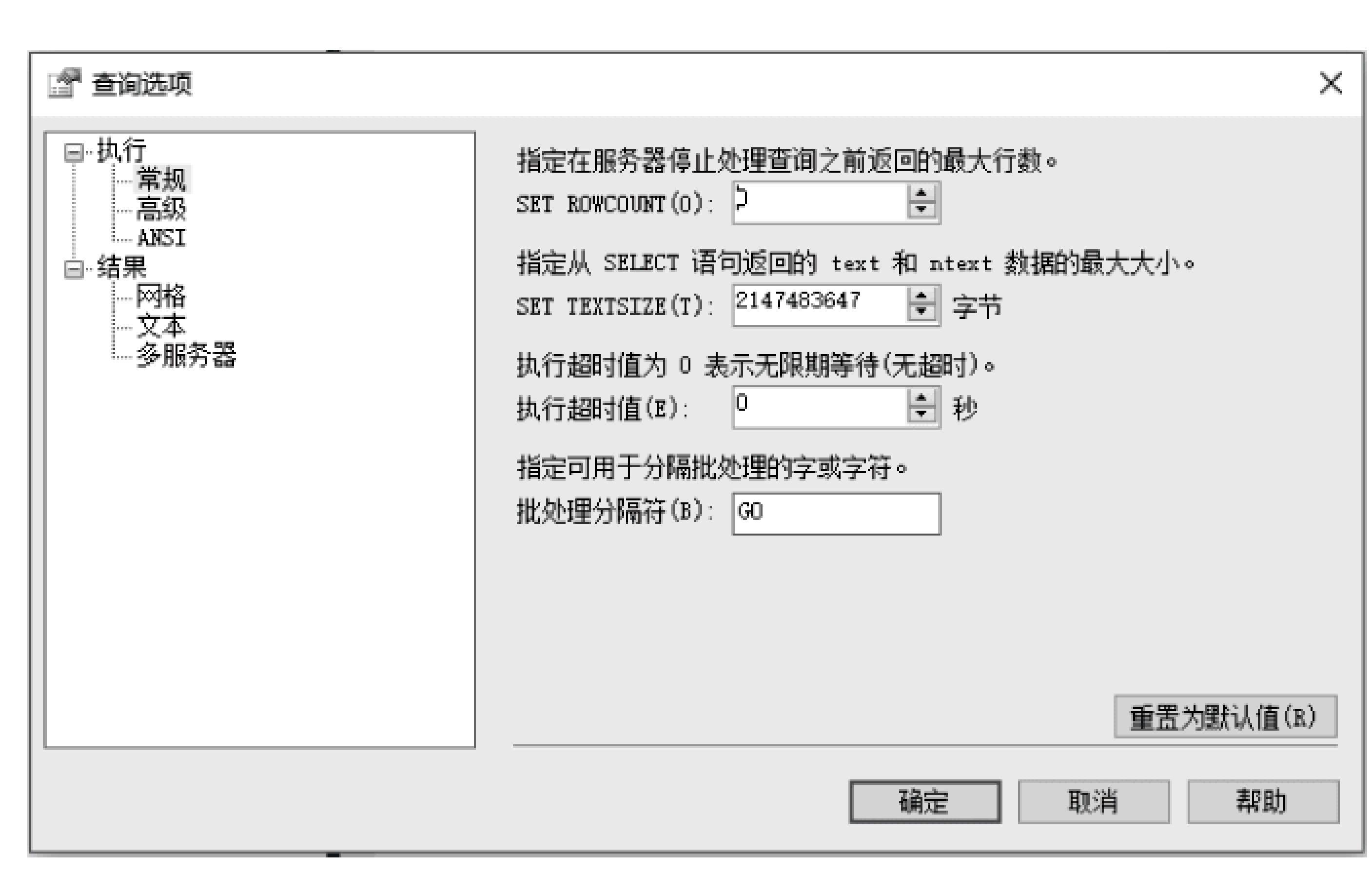


图 17-17 “查询选项”对话框

8. “项目”菜单

打开“解决方案资源管理器”时，SQL Server Management Studio环境中的菜单栏中就会出现“项目”菜单，如图17-18所示。各下拉菜单的功能主要是管理项目文件等。

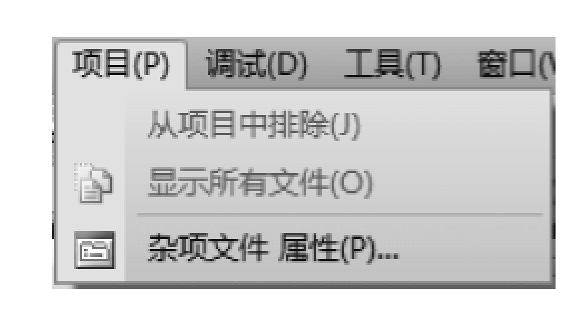


图17-18 “项目”菜单

在SQL Server Management Studio中，一个项目中的所有文件都必须位于同一个物理目录下，该目录称为“项目目录”。“解决方案资源管理器”的项目中出现的每个项都对应于项目目录中的一个物理文件。

SQL Server Management Studio提供了大量用于创建项的预定义模板，可以使用其中一个模板来创建开发项目时可能会用到的项。

17.2.2 自定义菜单栏

SQL Server Management Studio环境提供了默认的菜单栏，在实际工作中，用户还可以对菜单栏进行修改。

自定义菜单栏就是对现有的菜单栏进行修改，具体步骤如下：

(1) 在SQL Server Management Studio中选择“工具”→“自定义”命令，在弹出的“自定义”对话框中选择“命令”选项卡，如图17-19所示。此对话框允许添加和移除菜单上的命令，以及更改用于菜单命令的图像。各项内容的含义如下：



图17-19 “自定义—菜单”对话框

• 菜单栏：指定在“菜单栏”列表框中显示的基于菜单标题，而标题是环境当前支持的工具和设计器所提供的。该标题列表是动态的，因此类别和菜单标题的顺序会更改，具体取决于工具和设计器以及对它们所做的任何自定义。所以来自不同设计器的两个菜单可能具有同一名称，这样，同一标题可以出现两次但提供不同的命令集。
• 控件：根据所选择的菜单类别显示命令和命令图像。
• 修改所选内容：显示可用于自定义工具栏按钮的命令列表。例如，可以更改图像或快捷键，以及指定是否显示命令的文本而非图像。
• 全部重置：显示“全部重置”对话框，它允许用户重命名、重新排列、添加和移除菜单和工具栏上的命令，以及更改按钮和命令图像。
• 键盘：显示“选项”对话框中的“键盘”页，以便指定命令的快捷组合键。

(2) 选择“菜单栏”单选按钮，可以在右边的下拉列表框中选择指定的菜单项，如“文件”菜单，如图 17-20 所示。



图 17-20 “菜单栏”对话框

(3) 利用控件自定义菜单项。具体用法如下：
• 添加命令：显示“添加命令”对话框，从其他菜单或工具栏中选择命令以添加到正在编辑的菜单或工具栏中。
• 删除：从菜单栏中移除命令列表中选定的命令。
• 上移：在菜单栏上将选定的命令向上移动一个位置。
• 下移：在菜单栏上将选定的命令向下移动一个位置。
• 修改所选内容：显示其他自定义菜单和工具栏的方法的列表，包括重置（撤销只对

选定命令所做的更改)、删除(移除选定命令)、名称(显示命令名称并允许编辑名称和快捷键)、复制按钮图像(复制选定命令的按钮图像)、默认样式(仅显示工具栏命令的按钮图像,或仅显示菜单的按钮图像和命令名称)等。
- 全部重置:撤销对选定工具栏或菜单所做的所有更改。

(4) 修改完毕关闭对话框,菜单中会保存修改结果。

17.3 SQL Server 2016 工具栏的使用

SQL Server 2016 提供了丰富的菜单栏和工具栏,一般来说,工具栏就是常用菜单栏或命令的图形化,可以更加方便地帮助用户进行操作。

17.3.1 常用工具栏的显示

在 SQL Server Management Studio 中一般显示标准工具栏,其他的工具栏可以选择显示或隐藏。具体操作如下:

(1) 在 SQL Server Management Studio 中选择"工具"→"自定义"命令,弹出"自定义"对话框,选择"工具栏"选项卡,如图 17-21 所示。



图 17-21 "工具栏"选项卡

(2) 在"工具栏"列表框中选中某个复选框,则相应的工具栏就会显示到 SQL Server 2016 窗体中。

17.3.2 创建新的工具栏

SQL Server 2016 中创建新的工具栏实际上就是将现有的命令项或工具栏项添加组合成新的用户工具栏的过程。下面以创建名为“常用工具”的工具栏为例介绍创建用于 SQL Server 2016 中的新工具栏的步骤。

(1) 在 SQL Server Management Studio 界面中选择“工具”→“自定义”命令，打开“自定义”对话框，在“命令”选项卡中选择“工具栏”单选按钮，如图 17-22 所示。其中的控件含义和修改菜单项的功能相近，只是“工具栏”下拉列表框表示可以选择需要修改的工具栏。



图 17-22 “自定义—工具栏”对话框

(2) 单击“新建”按钮，在“新建工具栏”对话框中输入要创建的工具栏名字“常用工具”，如图 17-23 所示，单击“确定”按钮，新工具栏建成。

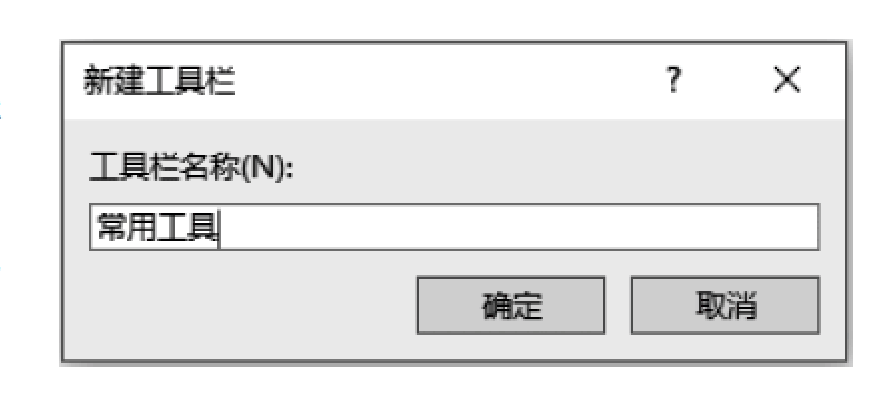


图 17-23 “新建工具栏”对话框

(3) 为新建工具栏添加命令。选择“命令”选项卡，选中“工具栏”单选按钮，在后面的下拉列表框中选择自定义的“常用工具”工具栏，如图 17-24 所示。

(4) 单击“添加命令”按钮，在“添加命令”对话框中依次选择需要的命令(或命令按钮)，然后单击“确定”按钮，如图 17-25 所示。

(5) 重复此过程，则“自定义”对话框中就会显示新建工具栏中要添加的命令(或命令按钮)，如图 17-26 所示。单击“关闭”按钮，返回“自定义”对话框。

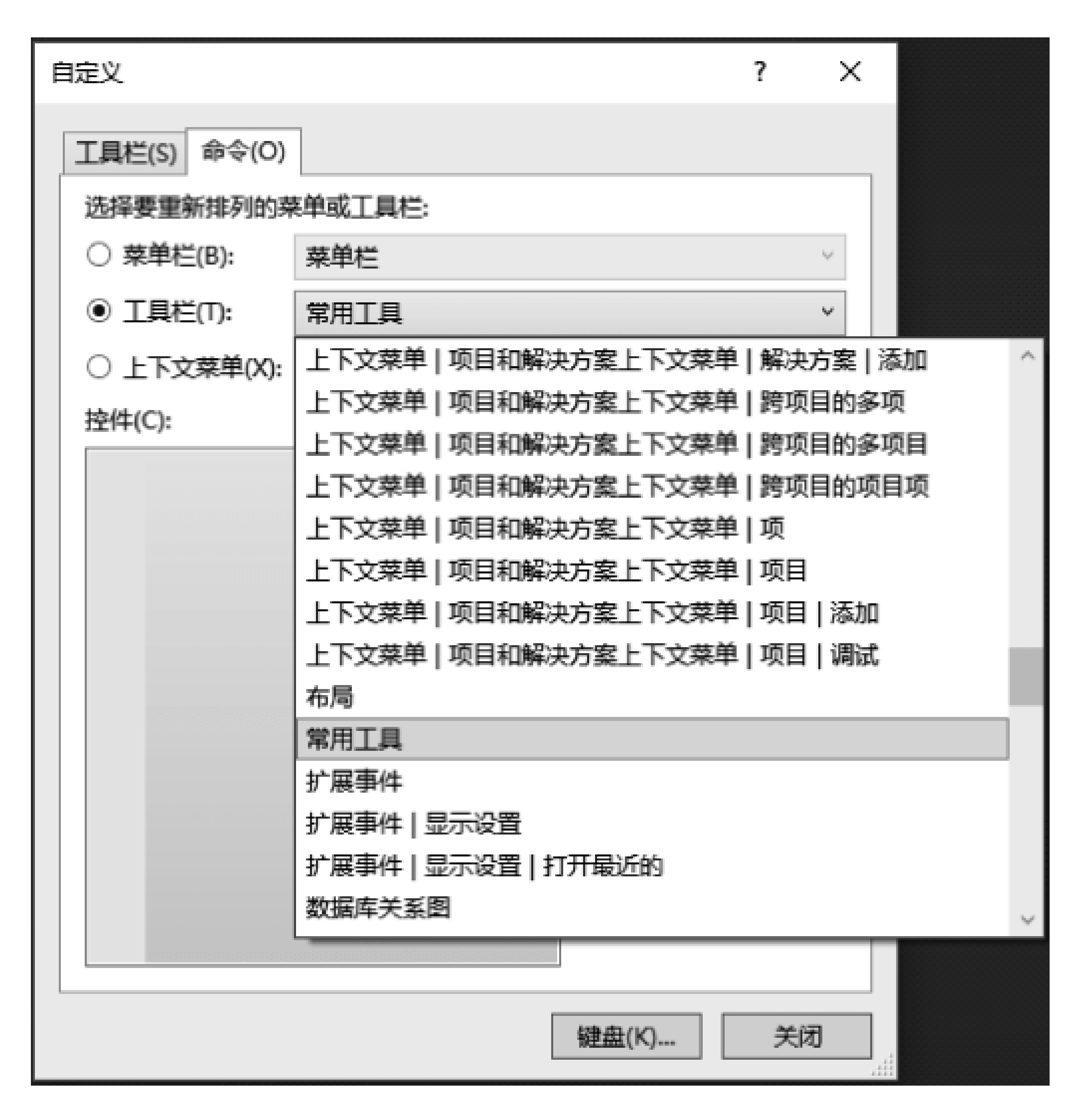


图 17-24　选择“常用工具”

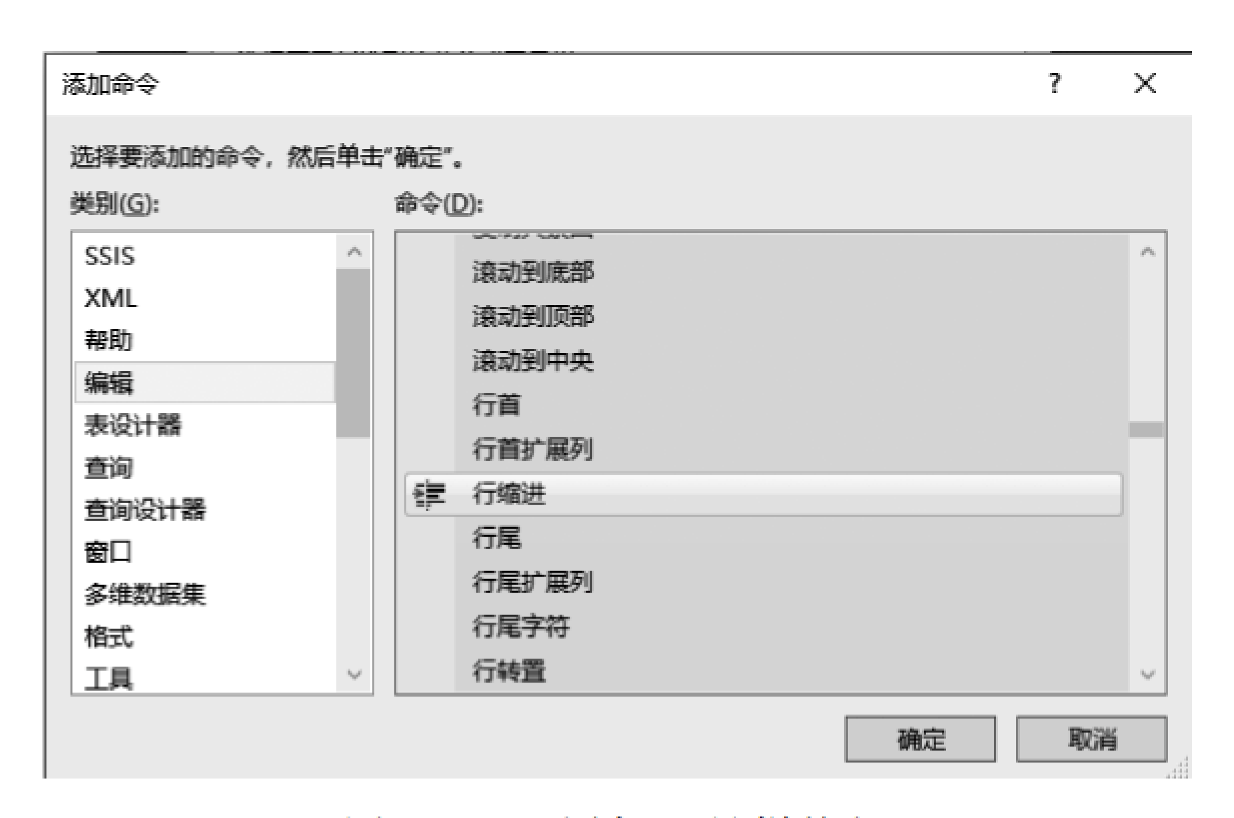


图 17-25　添加工具栏按钮



图 17-26　创建“新建工具栏”命令

(6) 在“自定义”对话框中单击“关闭”按钮，新工具栏“常用工具”创建成功，如图 17-27 所示。



图 17-27　自定义工具栏

17.3.3　修改工具栏

1. 重排工具栏

重排工具栏和重排菜单栏的步骤基本相同。

(1) 在 SQL Server Management Studio 中选择“工具”→“自定义”命令，弹出“自定义”对话框，选择“命令”选项卡。

(2) 单击“重排命令”按钮，打开“自定义”对话框。选择“工具栏”单选按钮，可以在右边的下拉列表框中选择要重排的工具栏，如“标准”工具栏，如图 17-28 所示。



图 17-28　自定义工具栏

(3) 利用控件重排菜单项。具体操作有添加、删除、上移、下移、修改所选内容和重置等。

(4) 重排完毕关闭对话框，“标准”工具栏中会保存修改结果。

2. 添加或移除工具栏图标

同样地，也可以利用“自定义”对话框将图标添加或移出指定工具栏。如在“标准”工具栏中添加部分常用的文字编辑功能的图标，步骤如下：

(1) 在 SQL Server Management Studio 中选择“工具”→“自定义”命令，弹出“自定义”对话框，选择“命令”选项卡。

(2) 单击“重排命令”按钮，弹出“重排命令”对话框。选择“工具栏”单选按钮，可以在右边的下拉列表框中选择要添加或移除图标的工具栏，如“标准”工具栏。

(3) 单击“添加”按钮，弹出“添加命令”对话框，从“类别”列表框中选择类别名称如“编辑”，然后分别从“命令”列表框中选择相应的“查找”“剪切”“复制”“粘贴”等命令，如图 17-29 所示。

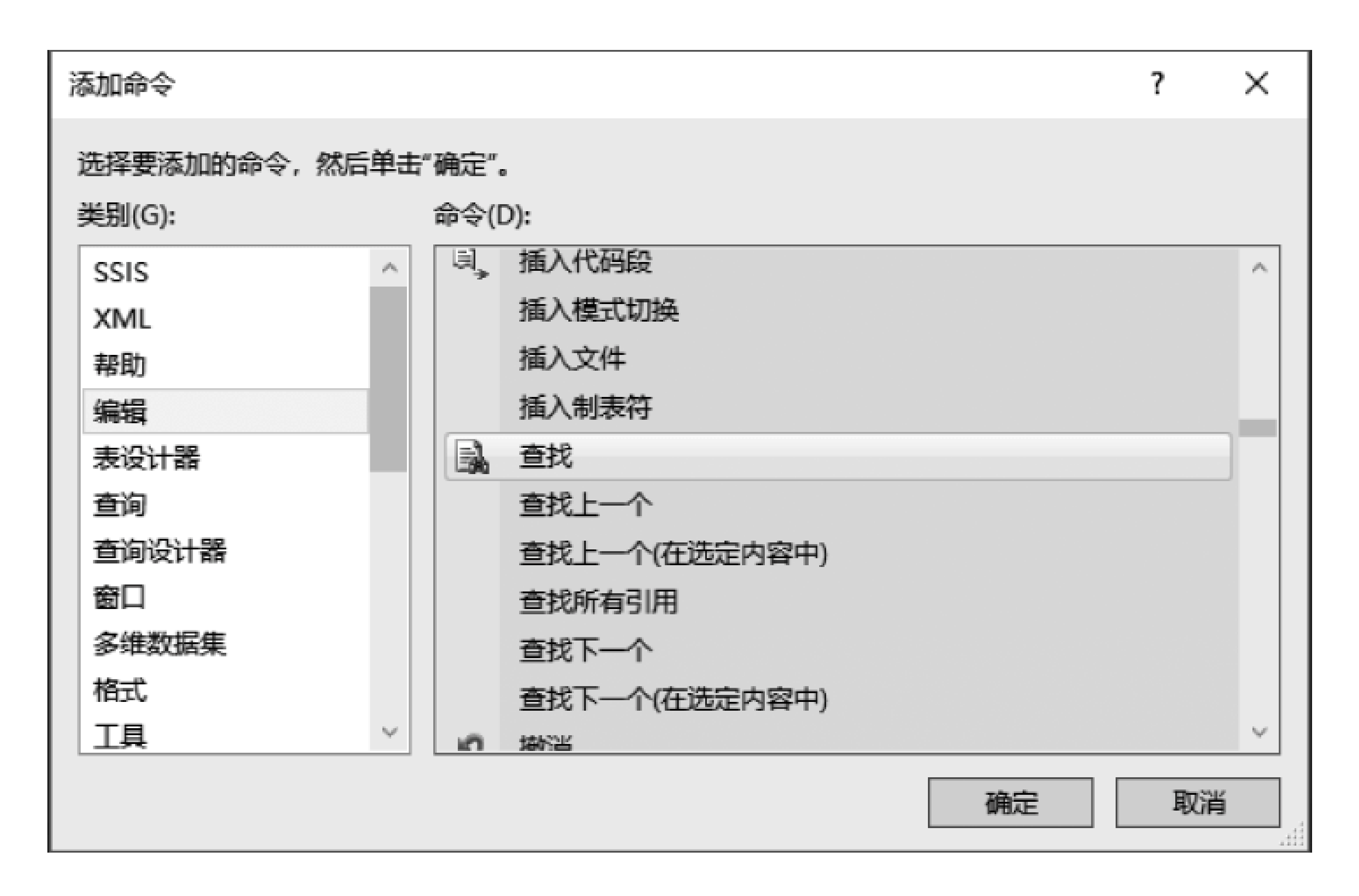


图 17-29 “添加命令”对话框

(4) 单击“确定”按钮，返回如图 17-30 所示的“自定义”对话框。可以利用添加、删除、上移、下移、修改所选内容和重置等控件进一步调整工具栏的图标位置。如果要移出图标，可以通过“删除”按钮实现。

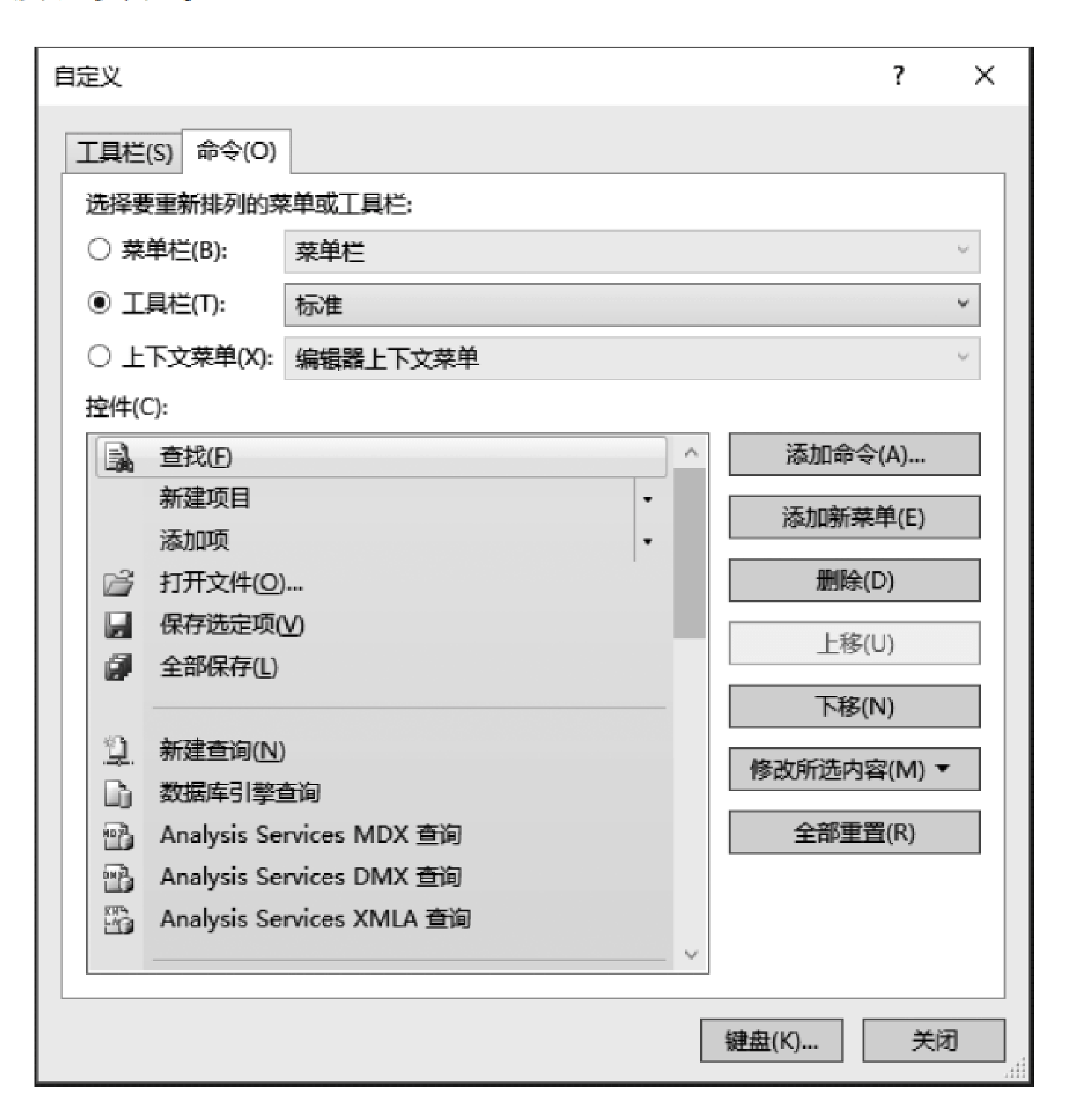


图 17-30 在“重排命令”对话框中修改工具栏

(5) 调整完毕,在“自定义”对话框中,“标准”工具栏如图 17-31 所示。利用“自定义”对话框调整出适合的工具栏可以给每一个用户带来操作上的方便。



图 17-31 修改的“标准”工具栏

(6) 如果想恢复系统原先的“标准”工具栏,如图 17-30 所示,单击“全部重置”按钮即可实现操作。

17.4 在查询设计器中调试程序的基本操作

17.4.1 查询设计器窗口的使用

SQL Server 2016 中的查询设计器是编辑、调试和运行 SQL 脚本的界面,含有编辑、消息、结果、执行计划、客户端统计信息等多个窗口。应用查询设计器的工具栏和使用菜单功能是一样的,但操作比较快捷。

使用查询设计器可以编辑现有的存储过程、函数、触发器和 SQL 脚本。若要创建对数据源运行的新的 SQL 语句,请使用查询设计器的 SQL 编辑器窗口,该窗口以选项卡的形式存在,可以通过鼠标单击来选择当前选项卡。在 SQL 编辑器窗口中可以通过单击“执行”按钮运行当前窗口中的所有代码,也可以通过选择实现对部分代码的运行。

SQL 编辑器提供的 SQL 脚本编辑功能主要包括:

(1) 对 SQL 关键字进行颜色编码,最大限度地减少语法和拼写错误。

(2) 生成主干存储过程和触发器。

(3) 提供有用的编辑功能,包括剪切、复制、粘贴和拖动操作。

(4) 通过在“工具”菜单中选择“选项”对话框更改编辑器的行为。

(5) 在编辑 SQL 语句时，某些 Transact-SQL 语句包含在由细线环绕的框中。这有助于从视觉上将 SQL 代码分为不同的命令部分，并标识出可以使用查询设计器以图形方式设计的 SQL 语句块。

查询设计器的常用窗口及其功能如下：

(1) 编辑窗口。用于编辑现有的 SQL 脚本。运行脚本前，要首先明确当前工作数据库。如果当前脚本和当前工作数据库不匹配，可以通过工具栏中的数据库下拉列表框进行选择，如图 17-32 所示。

teaching
distribution
master
model
msdb
ReportServer
ReportServerTempDB
student
teaching
tempdb
test01
test02

图 17-32　选择当前工作数据库

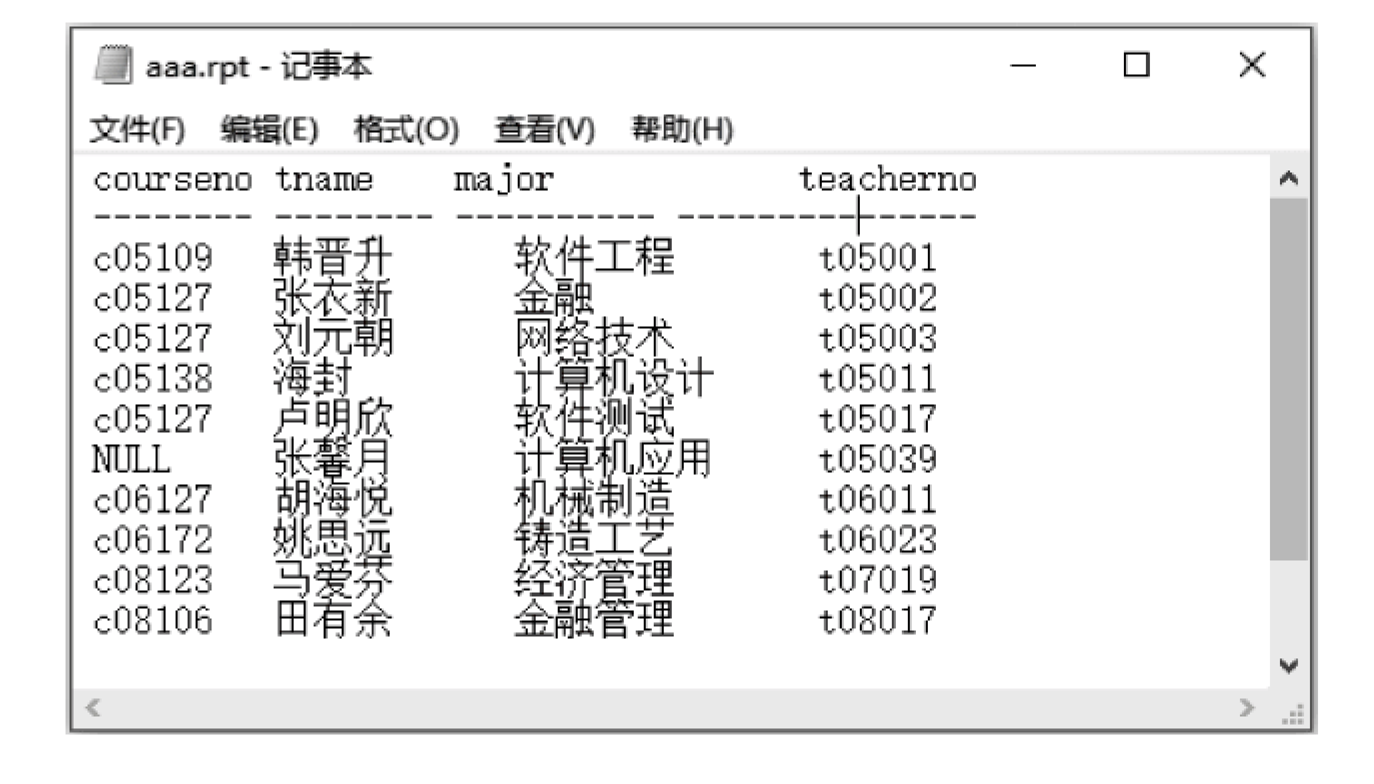
(2) 消息窗口。用于对最近进行操作的成功与错误进行提示。

(3) 结果窗口。用于显示最近进行操作的结果。SQL Server 2016 提供三种查询结果的显示方式，更改查询方法可以通过“查询”菜单、快捷菜单或工具栏实现。这三种查询结果的显示方式如下：

① 文本格式显示，如教材例题中的显示结果。

② 表格显示，默认方式。

③ 将结果保存到 rpt 报表文件，该文件可以由 Visual Studio 等开发工具调用，也可以通过打印机等按照表格形式打印。例如，在文本中打开一个文件 aaa.rpt，如图 17-33 所示。


aaa.rpt - 记事本

文件(F)　编辑(E)　格式(O)　查看(V)　帮助(H)

courseno	tname	major	teacherno
c05109	韩晋升	软件工程	t05001
c05127	张衣新	金融	t05002
c05127	刘元朝	网络技术	t05003
c05138	海封	计算机设计	t05011
c05127	卢明欣	软件测试	t05017
NULL	张馨月	计算机应用	t05039
c06127	胡海悦	机械制造	t06011
c06172	姚思远	铸造工艺	t06023
c08123	马爱芬	经济管理	t07019
c08106	田有余	金融管理	t08017

图 17-33　显示查询结果的报表方式

(4) 执行计划窗口。执行计划是以图形方式显示 SQL Server 查询优化器所选择的数据检索方法。图形执行计划使用图标来表示 SQL Server 中特定语句和查询的执行。SQL Server Management Studio 显示丢失了哪些统计信息，从而强制查询优化器估计谓词选择性，然后可以很容易地创建那些丢失的统计信息。

可以通过“查询”菜单或单击工具栏中的“包含实际的执行计划”，然后运行 SQL 脚本，就会显示该查询的“执行计划”，如图 17-34 所示。

(5) 客户端统计信息。可以通过“查询”菜单或单击工具栏中的“包含客户端统计信息”，然后运行 SQL 脚本，就会显示客户端统计信息，如图 17-35 所示，包括三方面的内容。

① 查询配置文件统计信息可以判断该 SQL 语句消耗的服务器资源情况。

② 网络统计信息可以判断该 SQL 语句消耗的网络资源情况。

③ 时间统计信息可以判断服务器与客户端之间的通信情况。

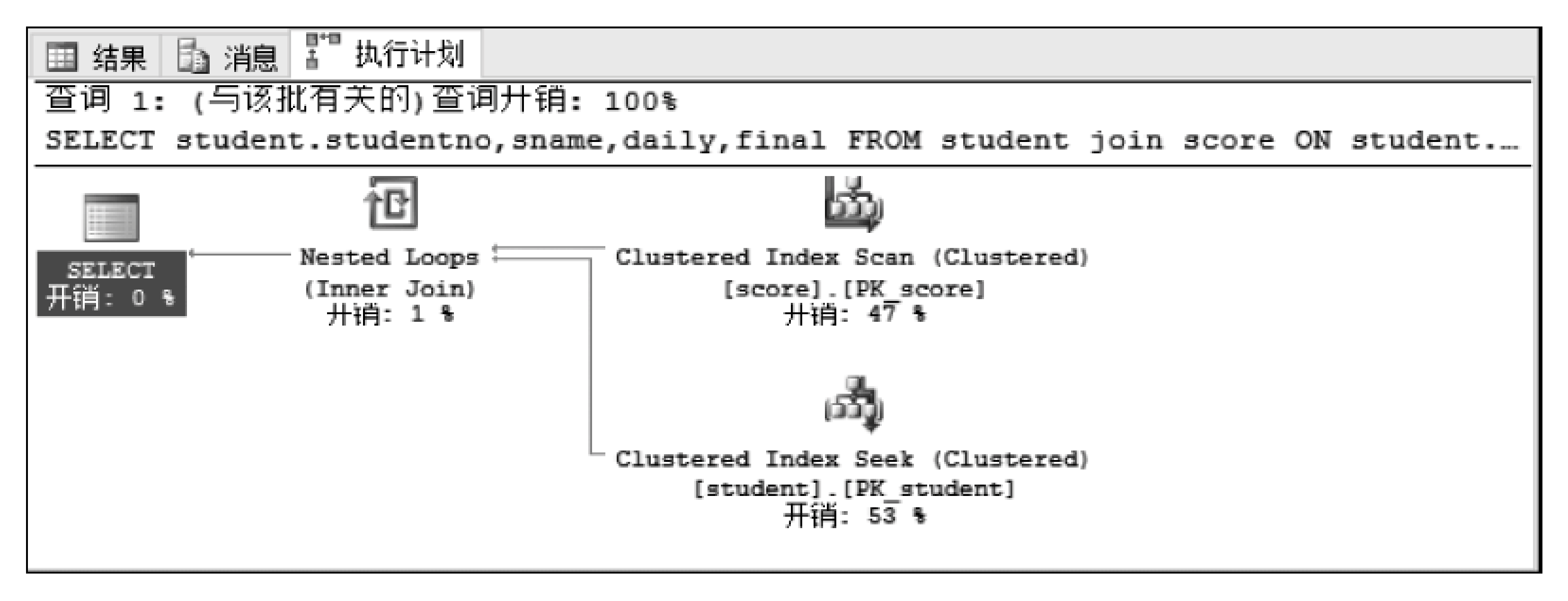


图 17-34 执行计划

结果 | 消息 | 执行计划 | 客户端统计信息

	查询试验 1		平均
网络统计信息			
服务器往返的次数	3	→	3.0000
从客户端发送的 TDS 数据包	3	→	3.0000
从服务器接收的 TDS 数据包	7	→	7.0000
从客户端发送的字节数	728	→	728.0000
从服务器接收的字节数	18995	→	18995.0000
时间统计信息			
客户端处理时间	21	→	21.0000
总执行时间	21	→	21.0000
服务器应答等待时间	0	→	0.0000

图 17-35 客户端统计信息

17.4.2 在编辑器中设置查询

在查询设计器中,还可以通过图形化的编辑器来设置查询语句,通过查询内容、查询结果和查询语句对应的方法可以更快地掌握 Transact-SQL 查询语句的用法。

(1) 通过“查询”菜单或单击工具栏中的“在编辑器中设计查询”,则会弹出空白的“查询设计器”对话框,以及如图 17-36 所示的“添加表”对话框。



图 17-36 “添加表”对话框

(2) 分别选择 student 表和 score 表，单击“添加”按钮，则选择的两个表就会添加到查询设计中，然后选择要输出的列，如图 17-37 所示。

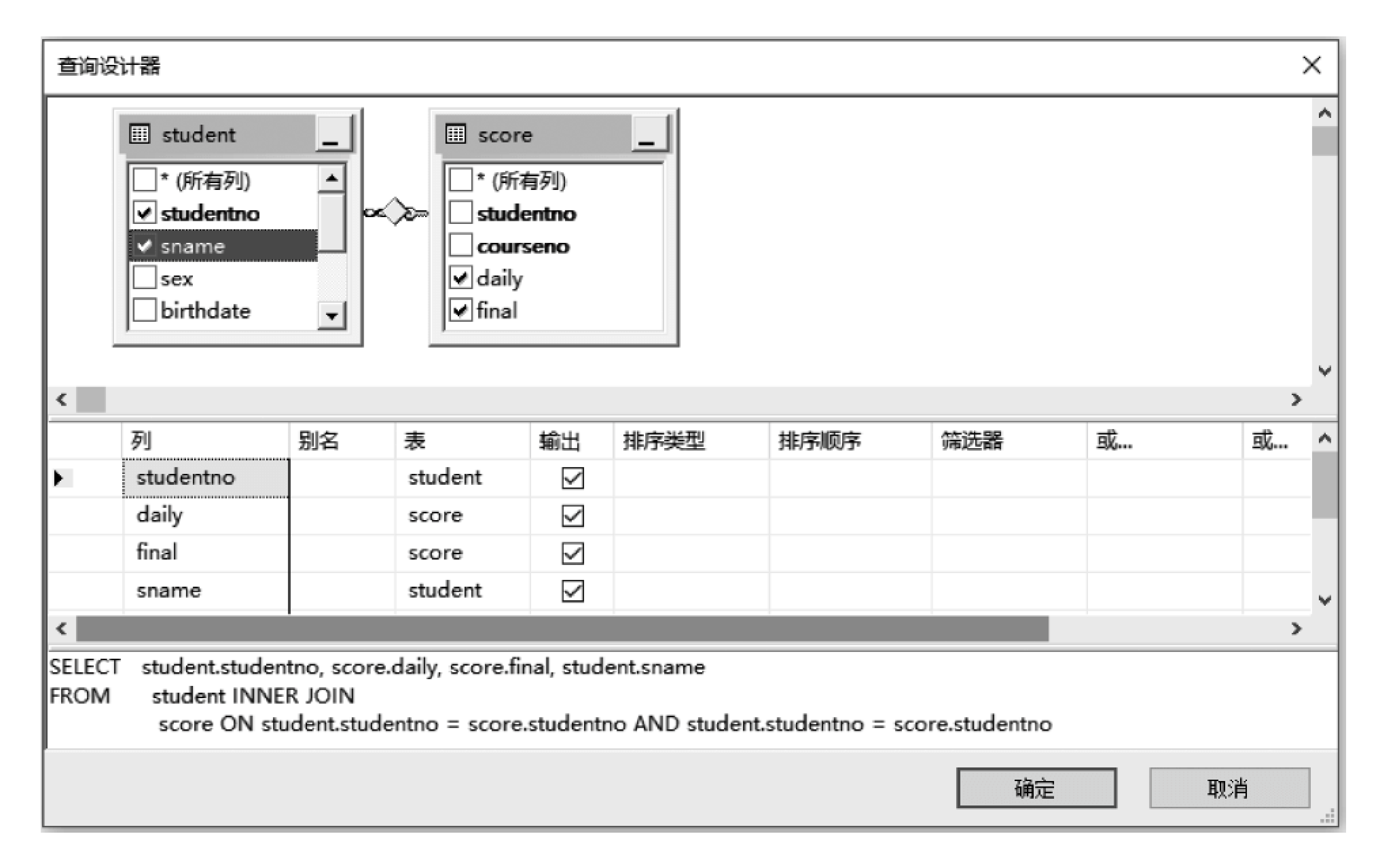


图 17-37　在“查询设计器”中设计查询

(3) 单击“确定”按钮，生成的查询会出现在编辑窗口中，单击“执行”按钮，查询结果如图 17-38 所示。

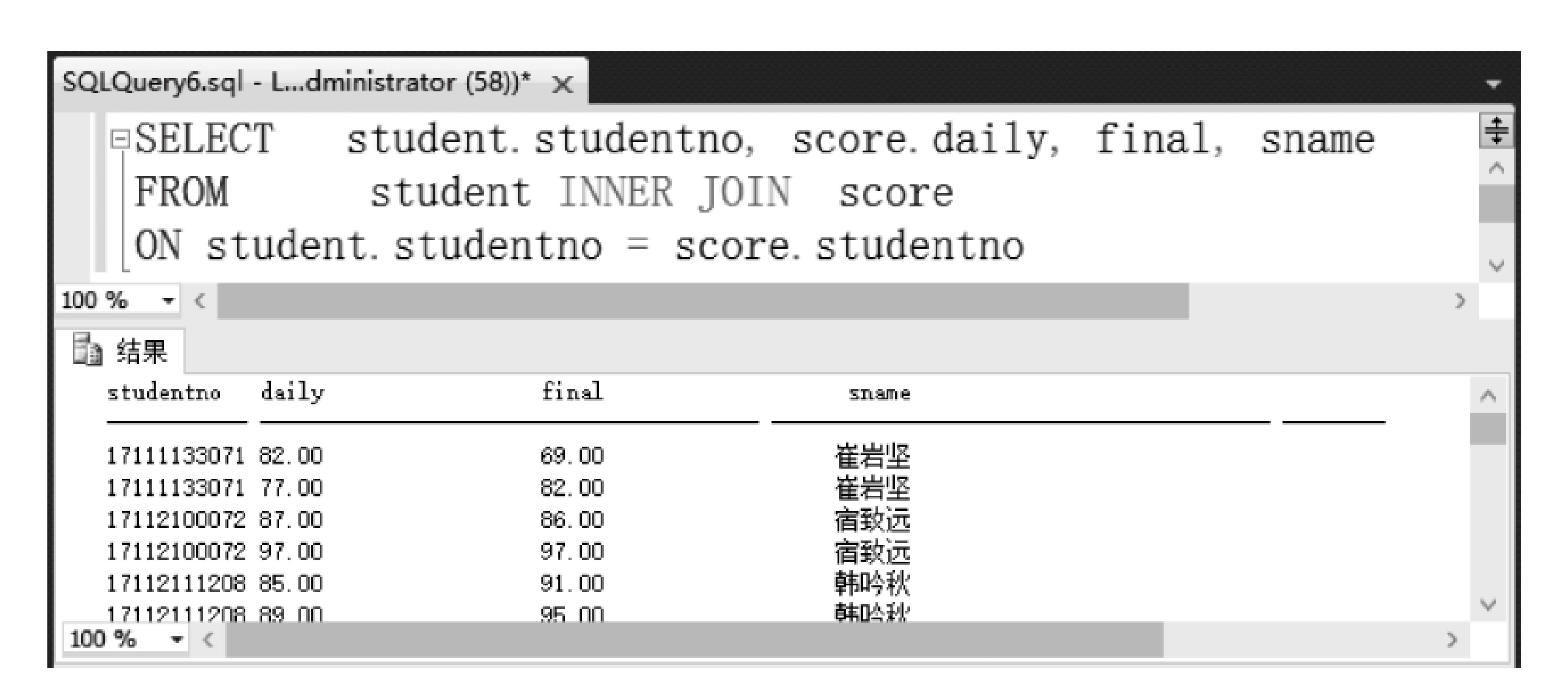


图 17-38　执行“设计查询语句”的结果

17.4.3　调试 SQL 程序的方法

调试程序的目的就是通过对程序进行查错和排错，使 SQL 程序的运行结果能够符合用户的要求。调试 SQL 程序的方法主要有静态检查和动态调试两种方式。

1. 人工检查方式

人工检查就是面对静态的查询程序代码，脑子里还要清楚程序执行到哪一个语句，执行到哪一步程序中会出现什么结果，该结果是否符合要求。

人工检查主要从以下几个方面进行：

(1) 关键字是否正确？通过颜色就可以判断。

(2) 当前数据库的选择是否合适？当前数据库的选择不合适，有时容易产生误操作。

(3) 单引号是否是英文状态？如果不是，则引号内的字符串将不显示红色。

(4) 查询输出项中是否存在数据源有歧义的列？如果存在，应指定该项的数据源。

(5) 是否存在笛卡儿积查询？如何处理？

(6) 是否采用正确的缩进格式输入语句，利于检查程序错误，可读性强。

2. 动态调试 SQL 程序的常用方法

(1) 输出中间结果。在调试较复杂的查询程序时，可以先选择运行子查询语句，输出中间结果，然后再运行整个查询。

(2) 注释语句和条件编译。将部分可能出现问题的语句改成注释方式，然后调试程序，若能够得到正确的结果，则要排除的错误可能就在改成注释的部分语句中。

当然，对简单问题的调试不一定要经过这样麻烦的步骤，用其他方法也可以很容易解决。

17.5 SQL Server 2016 的常见错误与处理

SQL Server 2016 提供了强大的错误监视和处理机制。主要表现在加强了 Transact-SQL 脚本错误处理功能和提供了用于监视 SQL Server 2016 数据库服务器中的各类事件 SQL Server 日志功能。下面分别就这两方面进行简要的介绍。

17.5.1 Transact-SQL 脚本错误处理功能

Transact-SQL 脚本的错误处理主要由系统函数@@ERROR 和 Try…Catch 语句的差错捕捉功能实现。

1. 系统函数@@ERROR

在 SQL Server 2016 中使用 Transact-SQL 脚本编程时，可以在脚本中使用系统函数@@ERROR 来得到 Transact-SQL 脚本中的错误号。即如果前一个 Transact-SQL 语句在执行时没有出现错误，该函数将返回 0，否则返回出现错误的类型号。若是系统中定义的错误，则可通过系统视图 sys.messages 来查看错误号所代表的含义。

【例 17.1】 利用系统函数@@ERROR 处理 Transact-SQL 脚本错误。

程序设计过程和代码如下：

(1) 在"查询编辑器"窗口中输入如下代码：

```
USE teaching
DECLARE @a AS INT
SET @a = 5/0
PRINT N'Error = ' + CAST(@@ERROR AS NVARCHAR(8));
```

(2) 单击"执行"按钮，运行上述 Transact-SQL 脚本，其结果如图 17-39 所示。由于出现了严重的除数零错误，所以"查询编辑器"自动给出了其错误的相关信息(红色)，而代码中的@@ERROR 函数也向用户返回了错误的代码 8134，可以看出@@ERROR 函数给出的

代码与系统给出的错误代码完全相同。

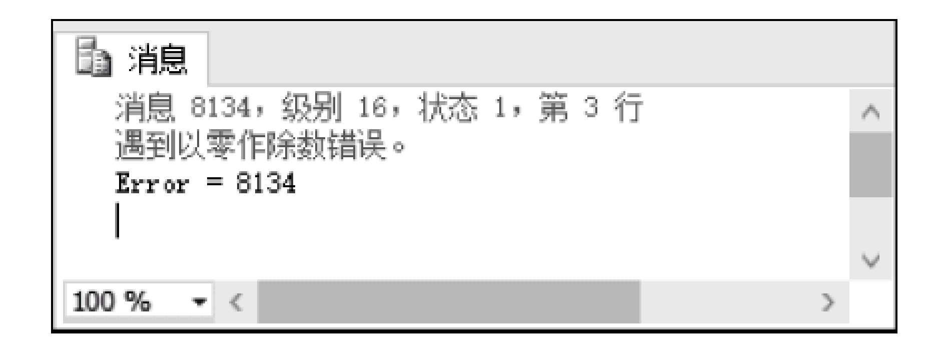


图 17-39　运行结果

(3) 在“查询编辑器”窗口中输入下面的代码：

```
SELECT * FROM SYS.MESSAGES
WHERE message_id = '8134'
```

(4) 选中上述两行代码，然后单击“执行”按钮，其结果如图 17-40 所示。

结果　消息

	message_id	lang...	severity	is_event_...	text
1	8134	1033	16	0	Divide by zero error encountered.
2	8134	1031	16	0	Fehler aufgrund einer Division durch ...
3	8134	1036	16	0	Division par zéro.
4	8134	1041	16	0	0 除算エラーが発生しました。
5	8134	1030	16	0	Der opstod en Division med nul-fejl.
6	8134	3082	16	0	Error de división entre cero.

图 17-40　查询结果

从图 17-40 中可以看出错误号为 8134 所对应的文本信息，其中列出了与该错误信息相关的 9 种语言的说明文本。

2. Try…Catch 语句功能

Try…Catch 语句是 SQL Server 2016 提供的新的差错捕捉功能。该功能类似于 C# 和 C++语言中异常处理的错误处理。在编写 Transact-SQL 脚本时，可以将需要监控的脚本语句体包含在 TRY 块中。如果 TRY 块内部发生错误，则会将控制传递给 CATCH 块中包含的差错处理语句。

TRY…CATCH 构造可捕捉所有严重级别大于 10 但不终止数据库连接的错误。

严重级别从 0～10 的错误是信息性消息，并不导致执行从 TRY…CATCH 构造的 CATCH 块中跳转。

终止数据库连接的错误(通常严重级别为 20～25)不由 CATCH 块处理，因为连接终止后执行也终止了。

Try…Catch 的使用语法如下所示：

```
BEGIN TRY
    { sql_statement | statement_block }
END TRY
BEGIN CATCH
    { sql_statement | statement_block }
END CATCH
[ ; ]
```

【例 17.2】 使用 Try…Catch 功能处理 Transact-SQL 脚本错误。

具体设计过程如下。

(1) 在“查询编辑器”窗口中输入如下代码：

```
USE teaching
DECLARE @Result AS INT
DECLARE @a AS INT
SET @a = 0
BEGIN TRY
   SET @Result = 3/@a
END TRY
BEGIN CATCH
   PRINT N'Error = ' + CAST(@@ERROR AS NVARCHAR(6));
END CATCH;
```

(2) 单击“执行”按钮，运行上述 Transact-SQL 脚本，其结果如图 17-41 所示。

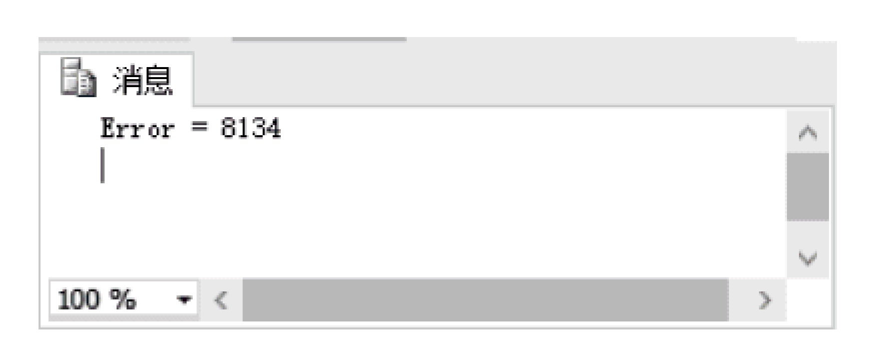


图 17-41 运行结果

除了上面介绍的用于处理 Transact-SQL 脚本错误的基本功能之外，SQL Server 2016 还提供了与之相关的更多功能，例如使用错误函数。TRY…CATCH 使用错误函数来捕获错误信息。

- ERROR_NUMBER()：返回错误号。
- ERROR_MESSAGE()：返回错误消息的完整文本。此文本包括为任何可替换参数(如长度、对象名称或时间)提供的值。
- ERROR_SEVERITY()：返回错误严重性。
- ERROR_STATE()：返回错误状态号。
- ERROR_LINE()：返回导致错误的例程中的行号。
- ERROR_PROCEDURE()：返回出现错误的存储过程或触发器的名称。

可以使用这些函数从 TRY…CATCH 构造的 CATCH 块的作用域内的任何位置检索错误信息。如果在 CATCH 块的作用域之外调用错误函数，错误函数将返回 NULL。

3. RAISERROR 语句

RAISERROR 用于将与 SQL Server 数据库引擎生成的系统错误或警告消息使用相同格式的消息返回到应用程序中。RAISERROR 的功能如下：

(1) 通过 sp_addmessage 系统存储过程创建用户定义的错误消息。这些消息的消息号大于 50 000，可在 sys.messages 目录视图中查看这些消息。

(2) 在 RAISERROR 语句中指定消息字符串，检查数据值，返回包含变量文本的消息。替换消息正文中的参数值。

(3) 分配特定的错误号、严重度和状态。

(4) 请求将错误记录到数据库引擎错误日志和 Microsoft Windows 应用程序日志中。帮助对 Transact-SQL 代码进行故障排除。

(5) 导致执行从 TRY 块跳到关联的 CATCH 块。将错误信息从 CATCH 块返回到进行调用的批处理或应用程序。

RAISERROR 语句的语法格式如下：

```
RAISERROR ( { msg_id | msg_str | @local_variable }
    { ,severity ,state }
    [ ,argument [ ,...n ] ] )
    [ WITH option [ ,...n ] ]
```

格式中各参数含义如下：

(1) msg_id：使用 sp_addmessage 存储在 sys.messages 目录视图中的用户定义错误消息号。用户定义错误消息的错误号应当大于 50000。如果未指定 msg_id，则 RAISERROR 引发一个错误号为 50000 的错误消息。

(2) msg_str：用户定义消息，该错误消息最长可以有 2047 个字符。msg_str 是一个字符串。

(3) @local_variable：表示包含按照 msg_str 的方式格式化的字符串的任何有效字符串数据类型的变量。

(4) severity：用户定义的与该消息关联的严重级别。当使用 msg_id 引发使用 sp_addmessage 创建的用户定义消息时，RAISERROR 上指定的严重性将覆盖 sp_addmessage 中指定的严重性。

(5) state：介于 1～127 的任意整数。如果在多个位置引发相同的用户定义错误，则针对每个位置使用唯一的状态号有助于找到引发错误的代码段。

(6) argument：用于代替 msg_str 或对应于 msg_id 消息中定义的变量的参数。

(7) option：错误的自定义选项，可以是 LOG(日志)、NOWAIT(将消息立即发送给客户端)、SETERROR(设置错误级别)中的任一值。

当 RAISERROR 语句在 sys.messages 中用于用户定义消息的 msg_id 时，msg_id 将被作为 SQL Server 错误号或本机错误代码返回。而当 RAISERROR 用于 msg_str 而不是 msg_id 时，则返回的 SQL Server 错误号和本机错误号为 50000。

当使用 RAISERROR 返回用户定义的错误消息时，请在每个引用该错误的 RAISERROR 中使用不同的状态号码。这可以在发生错误时帮助用户进行错误诊断。对于没有针对此错误的帮助，如果错误信息中的文本未能提供足够的信息解决此问题，可考虑选用以下方法：

(1) 验证设置是否正确，并再次尝试操作。

(2) 使用索引搜索与该错误信息相关的关键字。

(3) 如果问题是由外部应用程序或软件引起的，则参考相关部分的文档。例如，错误可能是由数据库软件、服务器设置、甚至是正在使用的网络引起的。

(4) 对于 SQL 语句错误，则参考数据库软件，以确保使用正确的数据库语法。

(5) 查看自述文件中关于该错误的最新信息。

【例 17.3】 在 sys.messages 目录视图中设置即时消息，该消息通过 sp_addmessage 系统存储过程，以消息号 50005 被添加到 sys.messages 目录视图中。

```
sp_addmessage @msgnum = 50005,
           @severity = 10,
           @msgtext = N'<<%10.6s>>';
```

```
GO
select message_id from sys.messages
go
RAISERROR (50005, 10, 1,  N'自定义错误号');
GO
sp_dropmessage @msgnum = 50005;
GO
```

17.5.2 查看 SQL Server 2016 数据库服务器中的错误事件

像 Windows 自带的“事件查看器”一样，SQL Server 2016 提供了用于记录 SQL Server 数据库服务器中事件的 SQL Server 日志功能。

通常情况下，SQL Server 2016 会将某些系统事件和用户自定义事件同时记录到 SQL Server 日志和 Windows 应用程序日志中。其中，Windows 自带的“事件查看器”记录的内容包含 Windows 操作系统事件、SQL Server 事件以及 SQL Server 代理事件。而“SQL Server 日志”功能则只会记录出现在 SQL Server 数据库系统中的事件。

某些情况下，从 SQL Server 日志中可能只能获得某些不明原因的错误消息，此时可以将其与 Windows 日志中的事件进行对比，并从中查找造成错误的可能原因。此外，使用 SQL Server Management Studio 的日志文件查看器还可以将 SQL Server、SQL Server 代理和 Windows 日志集成到一个列表中，从而可以轻松了解相关的服务器事件和 SQL Server 事件。

启用 SQL Server 日志功能的方法如下。

(1) 在“资源管理器”下展开“管理”→“SQL Server 日志”子目录。可以在此节点下查看 SQL Server 日志记录。通常情况下，SQL Server 2016 会自动保留 6 个日志的备份。

(2) 如果需要 SQL Server 2016 保存更多的备份，可右击“SQL Server 日志”节点，在弹出的快捷菜单中选择“配置”命令，打开“配置 SQL Server 错误日志”对话框，选中“限制错误日志文件在回收之前的数目”复选框，然后根据需要在“最大错误日志文件数”文本框中输入指定的数字即可，如图 17-42 所示。

(3) 如果想要查看指定的日志文档，可双击该日志文档，打开“日志文件查看器”对话框。该对话框中包含了 SQL Server、SQL 代理、Windows NT 以及“数据库邮件”选项中出现的事件，如图 17-43 所示。

(4) 从图 17-43 中可以看出，日志文件中的日志记录非常多，此时也可以根据需要设置相应的筛选条件对日志记录进行筛选。

(5) 单击“查看筛选设置”链接，打开“筛选设置”对话框，用户可以根据需要设置相应的筛选条件。例如，如果想查看所有与 teaching 数据库相关的事件记录，可以在“消息包含文本”文本框中输入 teaching，然后选中“应用筛选器”复选框，如图 17-44 所示。

(6) 单击“确定”按钮，即可从当前的日志文档中找到所有与 teaching 相关的日志记录。除此之外，还可以单击“日志文件查看器”窗口中的“加载日志”按钮，或单击“导出”按钮将当前的日志查询结果导出。

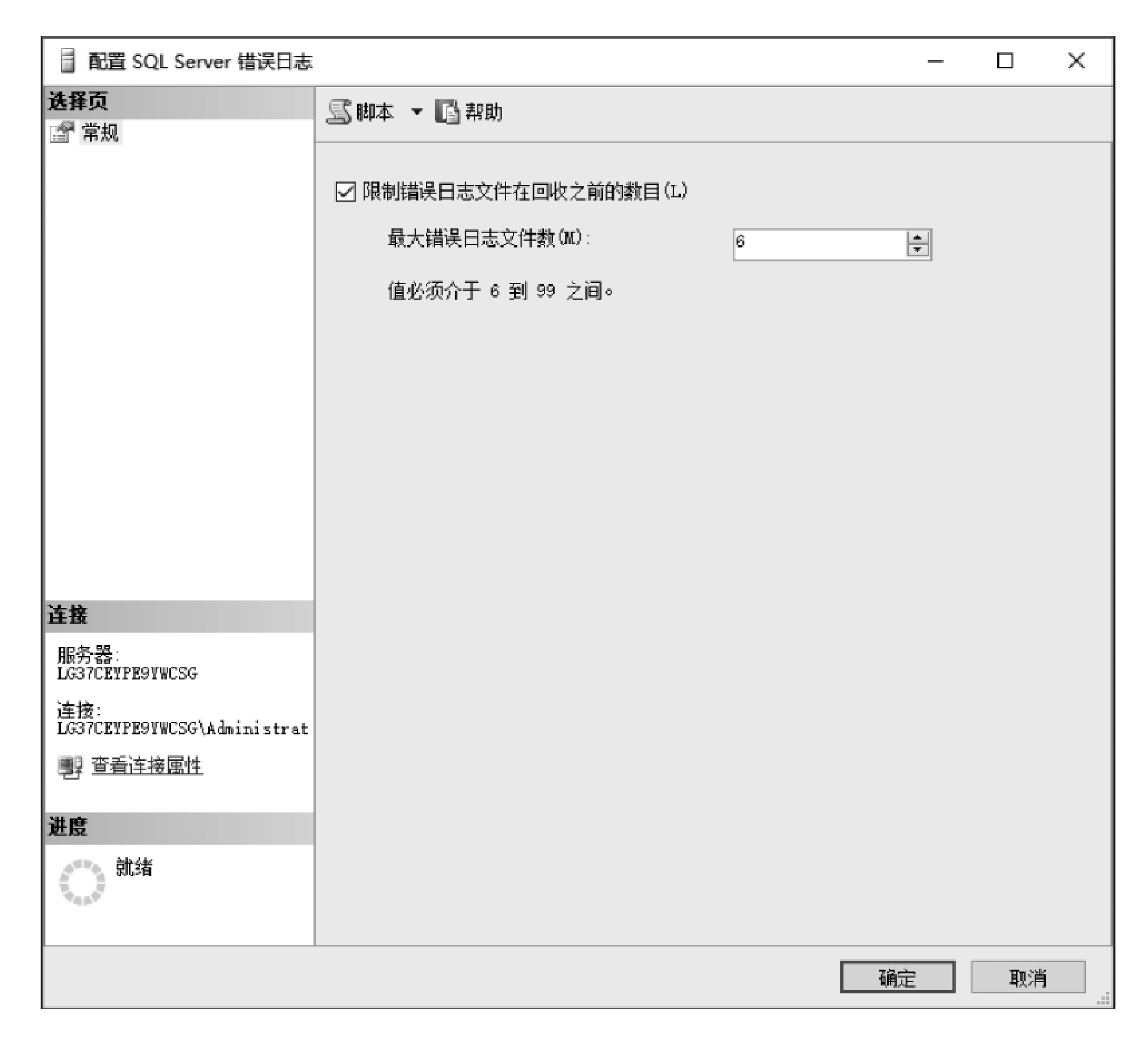


图 17-42 “配置 SQL Server 错误日志”对话框

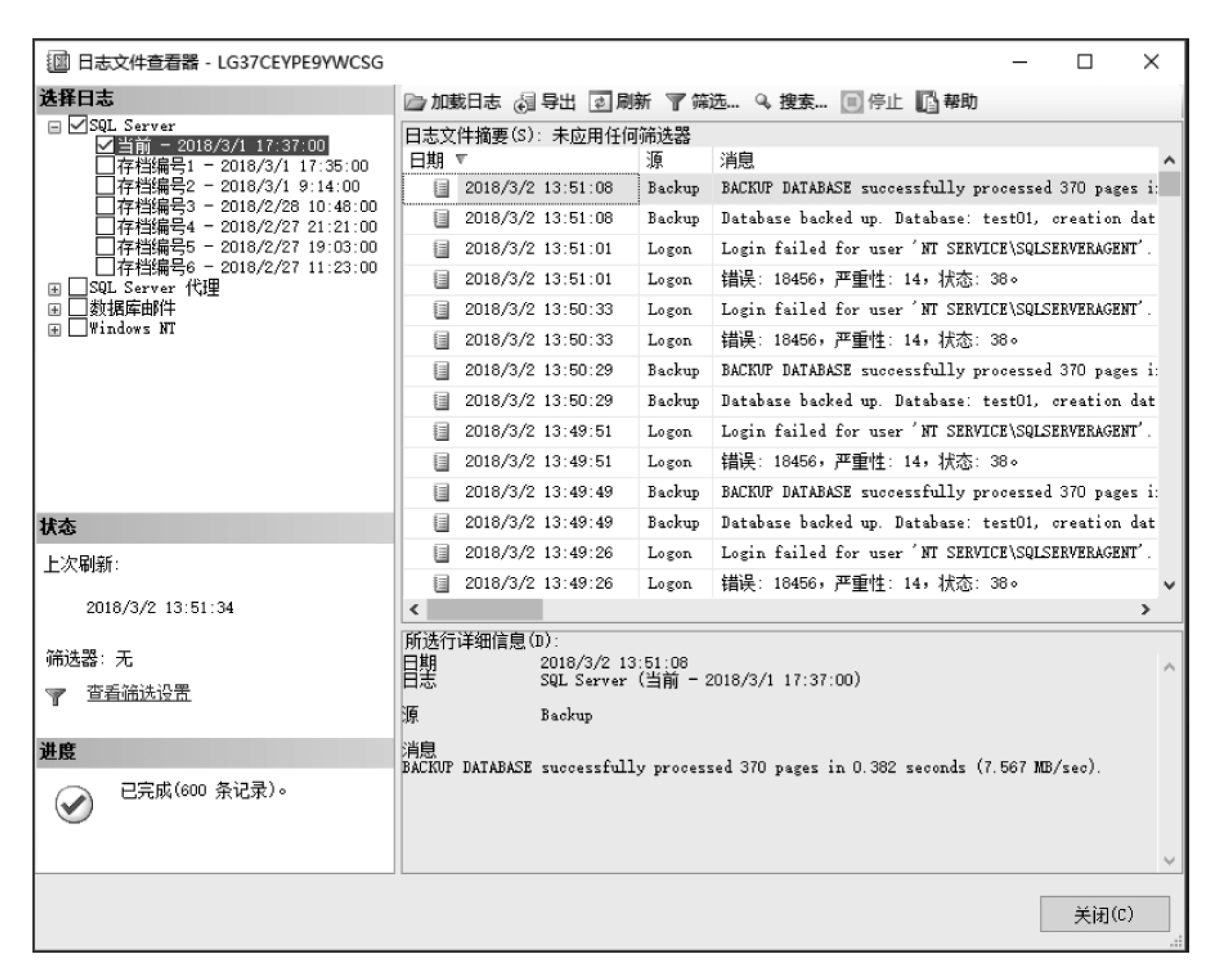


图 17-43 “日志文件查看器”窗口



图 17-44 “筛选设置”对话框

17.5.3 常见错误和错误级别

SQL Server 2016 中的错误一般分为用户定义的错误和系统的错误两类。

数据库引擎实例中所有系统和用户定义的错误消息都包含在 sys. messages 目录视图中，而 RAISERROR 语句可用于将用户定义的错误返回到应用程序。

所有数据库应用程序编程接口(Application Program Interface，API)，如.NET Framework SQL-Client 命名空间以及 ActiveX 数据对象(ActiveX Data Objects，ADO)等都会报告基本错误属性，其中包括错误号和消息字符串。

当错误是由 SQL Server 2016 数据库引擎引起时，此错误的严重性可说明 SQL Server 所遇到问题的类型。由 SQL Server 数据库引擎引起的错误属性如表 17-1 所示。

表 17-1 SQL Server 数据库引擎引起的错误属性

属　　性	说　　明
错误号	每个错误消息具有唯一的错误号
错误消息字符串	错误消息包含关于错误原因的诊断信息。许多错误消息都有替换变量
严重性	严重性指示错误的严重程度。严重性较低的错误，如 1 级或 2 级为信息性消息或低级警告。严重性较高的错误指示需要尽快解决的问题
状态	某些错误消息可能在数据库引擎代码中多处出现。查看已知问题的数据库时，可以使用状态号确定所记录的问题是否与曾遇到的错误相同。例如，如果一篇知识库文章讨论状态为 2 的 1105 错误，而接收到的 1105 错误消息状态为 3，则错误原因可能不同于文章所报告的原因
过程名称	如果错误出现在存储过程或触发器中，那么这就是发生错误的存储过程或触发器名称
行号	行号指示在批处理、存储过程、触发器或函数中生成错误的语句

1. 错误严重性级别

表 17-2 列出并说明 SQL Server 2016 数据库引擎所引起错误的严重性级别。

表 17-2　数据库引擎错误的严重性级别

级　别	说　明
0～9	返回不太严重的状态信息或报表错误的信息性消息。数据库引擎不会引起严重级别为0～9 的系统错误
10	返回不太严重的状态信息或报表错误的信息性消息
11～16	指示可由用户纠正的错误
11	指示给定的对象或实体不存在
12	特殊严重性，用于因特殊查询提示而不使用锁定的查询。在某些情况下，因为没有用锁保证一致性，由这些语句所执行的读取操作会产生不一致的数据
13	指示事务死锁错误
14	指示安全性相关错误，如权限被拒绝
15	指示 Transact-SQL 命令中的语法错误
16	指示可由用户纠正的常规错误
17～19	指示无法由用户纠正的软件错误，请将问题通知系统管理员
17	指示语句导致 SQL Server 用尽资源(如数据库的内存、锁或磁盘空间)或超出了系统管理员设置的某些限制
18	指示数据库引擎软件有问题，但可完成执行语句，并且可维护到数据库引擎实例的连接。每当出现严重级别为 18 的消息时均应通知系统管理员
19	指示超出了不可配置的数据库引擎限制并且当前批处理已终止。严重级别为 19 或更高的错误消息将停止执行当前的批处理。严重级别为 19 的错误很少，必须由系统管理员或主要支持提供商更正。当引发严重级别为 19 的消息时，请与系统管理员联系。严重级别为 19～25 的错误消息均写入错误日志
20～25	指示系统问题且是致命错误。此范围内的错误消息可以影响同一数据库中所有正在访问数据的进程，并可能指示数据库或对象已损坏
20	指示语句遇到了问题。由于该问题只影响了当前任务，数据库本身未必已经损坏
21	指示遇到了影响当前数据库中所有任务的问题，但数据库本身未必已经损坏
22	指示消息中所指定的表或索引因软件或硬件问题而损坏
23	指示整个数据库的完整性因硬件或软件问题而出现问题
24	指示介质故障。系统管理员可能需要还原数据库

2. 用户定义的错误消息严重性

SQL Server 2016 中可以使用 sp_addmessage 系统存储过程将严重级别为 1～25 的用户定义错误消息添加到 sys. messages 目录视图中。这些用户定义的错误消息可供 RAISERROR 语句使用。

可用 RAISERROR 生成严重性级别为 1～25 的用户定义错误消息。RAISERROR 可以引用 sys. messages 目录视图中存储的用户定义错误消息或者动态地生成消息。生成错误时如果使用 sys. messages 中的用户定义错误消息，则 RAISERROR 指定的严重级别将覆盖 sys. messages 中指定的严重级别。

需要注意的是，由 SQL Server 数据库引擎或 RAISERROR 语句产生的错误不是结果集的一部分。错误通过独立于结果集处理的错误处理机制返回给应用程序。

第3部分 SQL Server 2016数据库实验

学习导读：

本部分包括本课程的实验指导和实验内容两方面内容。

实验指导部分包括本课程实验的基本规范和建议。

实验内容部分共包括 16 个实验，实验的运行环境是 SQL Server 2016 软件。实验 1～实验 15 对应教材的相关内容。实验 16 是综合性实验，通过图书管理数据库 Library 的数据库对象的创建和管理将 SQL Server 2016 软件的基本操作进行系统的演示和深化。

实验过程中，建议除了利用本书的代码外，还可以不断修改各种数据和参数进行实验操作。在实验过程中，对于可视化部分的操作，可以多尝试操作一下教材中因篇幅关系未介绍的操作。

第18章　实验指导与实验内容

学习 SQL Server 2016 数据库需要在掌握部分理论内容的同时进入实验环节。只有在熟悉 SQL Server 的集成运行环境的基础上，进行数据库的基本操作，注重学生应用创新能力的培养，才能全面提高学生的数据库设计和管理的水平。这也是学习本课程的主要目的。

本课程实验可安排 32 学时左右，共安排 16 个实验。教师可根据实际需要对实验内容进行摘选或补充。讲课与上机的课时比例应该掌握在 3∶2 左右。

18.1　SQL Server 2016 的实验指导

1. 上机实验的目的和要求

学习 SQL Server 2016 数据库应当在达到能够独立地创建和组织数据库、独立上机调试程序和分析结果的目标后，进一步加深对 SQL Server 数据库的有关理论的理解及提高编程的基本技能。所有计算机类课程都要求实践性经验，没有足够的上机实践，学习好 SQL Server 乃至其他大型数据库是不可能的。

上机实验的目的不仅仅是为了验证教材和讲课的内容或者验证自己所编的程序正确与否，更重要的是通过实际题目的上机实验，可以提高动手能力、提高分析问题和解决问题的能力。具体来说，上机实验的目的应该从以下几个方面进行理解。

(1) 加深对 SQL Server 语言基础的理解。对于初学者来说，仅仅通过课堂教学很难将课程要求的内容记住并理解透彻，尤其是比较琐碎的数据类型、多种多样的函数、灵活多变的规则等。只有通过多次上机，不断地思考、归纳和总结才能够熟练地掌握相关内容。通过实验可以快速地掌握语法规则、验证自己的能力、加深自己对数据库理论的认识。

(2) 了解和熟悉 SQL Server 语言程序开发的环境。一个程序必须在一定的硬件和软件环境下才能运行。使用者应该了解，为了运行一个 SQL Server 程序需要哪些必要的外部条件(例如硬件配置、软件配置)，可以利用哪些系统的功能来帮助自己开发数据库。几乎所有的基本操作都可以通过 SQL Server Management Studio 来实现。SQL Server 2016 用户的数据库文件、SQL 语言文件的存储也应该设置固定的路径，防止出现文件存放位置混乱，在调试程序时浪费较多的资源。

(3) 实验模式的探讨。上机实验是 SQL Server 2016 贯穿整个数据库操作的教学过程。实验不再是单一的上机调试程序，建议根据学生的基础和课时要求按阶段分成两种模式：上机验证和自由上机。

上机验证是指学生根据实验指导书的操作步骤进行操作，并认真做好记录。这种方式一定让学生先做好实验的预习，教师在答疑过程中对于普遍存在的问题及时进行总结。

自由上机是指当学生掌握了调试程序的基本方法后，可以采取自由上机的方式，学生之间可以边实验边交流，从而进一步提高学生调试程序的能力，增强学生学习 SQL Server 程序语言的自信心。还可以充分利用网络，把各种网络教学资源有机地整合到实验教学中来。提供合适的交流平台，可以提高学生学习的积极性。

2. 实验内容的设置

针对本课程实验内容的不同特点，可以将实验分为熟悉环境阶段、基本操作阶段和技术提高阶段三个阶段，其主要内容和基本要求如下。

(1) 熟悉环境阶段。前期准备阶段的主要任务是理解数据库、数据模型和数据库系统的基本概念；根据要求自己设计出一个结构合理的数据库，并且熟悉 SQL Server 2016 集成环境的使用及数据库和表的建立，数据库完整性设置等。该阶段可以针对教材的第 1～4 章内容进行设置。

(2) 基本操作阶段。SQL Server 2016 实验的第二阶段为基本操作阶段。主要任务是掌握 Transact-SQL 语言的基本操作，包括 SQL 查询语句以及与 Transact-SQL 语言相关的视图、事务、游标、存储过程、触发器和锁的基本操作，并能够针对各种数据库对象在实际中的简单应用进行了解。该阶段可以针对教材的第 5～10 章内容进行设置。

(3) 提高阶段。技术提高阶段的实验要求学生在掌握课本内容的基础上，自学一些相关知识。技术提高阶段的主要任务是掌握数据库系统的设计与实现的知识内容，将理论知识与实际问题相结合。该阶段可以针对教材的第 11～15 章内容进行设置。

3. 教学重点与难点的处理

(1) 可视化工具的使用。可视化工具的灵活运用是学习 SQL Server 2016 系统的关键操作，可视化工具主要包括 SQL Server Management Studio 中的向导、查询设计器、工具栏、菜单等。在实验过程中，有许多操作在本质上是相通的，实验过程中应该多总结和归纳，“以益所见，知所不见”。

(2) Transact-SQL 语句。SELECT 语句对初学者来说是比较复杂的，本课程先介绍基本的内容，即分清楚 SELECT、FROM、WHERE、ORDOR、GROUP BY…HAVING、INTO 等子句的作用，再介绍复杂的嵌套查询语句，然后学习与 Transact-SQL 语句相关的内容。

(3) 备份和恢复。计算机用户能够对一些重要文件、资料定期进行备份是必要的。通过恢复启用原先的文件备份，就可以节省大量的资源。

(4) 权限管理。数据库用户访问到数据库中的数据对象是根据管理员分配给他的权限决定的。不同的用户具有不同的访问权限，常见的访问权限有 SELECT 查询权限、UPDATE 更新权限、INSERT 录入权限和 DELETE 删除权限。

(5) 复制。复制技术可以将数据和数据库对象从一个数据库复制和分发到另一个数据库，然后在数据库间进行同步，以维持数据的一致性。

(6) 监视。数据库管理员可以通过监视工具查看数据库系统的运行情况，对数据库进行优化，发现并修复错误。

通过实际操作和反复实践是掌握 SQL Server 2016 数据库管理技术的必经之路，也是理解和掌握本课程难点和重点、提高自己创新能力的重要方法。

4. 上机实验前的准备工作

上机实验前的准备工作做的好，可以使得上机实验得到事半功倍的效果。准备工作至

少应包括：

(1) 第一次实验前，教师需要向学生说明实验的整体要求及实验的目标任务。说明实验安排和进度、实验守则及实验室安全制度。

(2) 开始做实验就要介绍上机操作的基本步骤，注意了解 SQL Server 2016 实验过程中常见的错误，要学会使用联机丛书。

(3) SQL Server 2016 是理论与实验相结合的课程，上机前应当先了解相关的理论知识，再预习实验内容、方法和步骤，避免出现边操作边熟悉实验内容的现象。

(4) 该课程实验是连续的整体，需要有延续性。机房应有安全措施或学生自己配备一些常用的存储设备，避免前面的实验数据和程序被清除或改动影响后面的实验操作效率。

(5) 课下多做操作练习，如果能结合实际课题进行训练，会达到更好的效果。

教师可以在本实验内容完成的基础上，再根据学生的掌握情况和上机时间的长短指定课后习题或作业题作为实验内容。本书给出 16 个实验，每一次实验包括 4 个以上的操作模块，上机时间每次为 2 小时左右。

5. 学生在实验过程中应达到的基本要求

一个完整的 SQL Server 2016 实验的完成，除了在掌握必要的理论基础上认真地进行操作以外，还要记录好必要的实验结果，养成良好的习惯，进而完成实验报告。

(1) 实验之前对本实验对应的理论内容进行预习。

(2) 实验过程中要遵守实验室纪律，不做与本实验无关的事情。

(3) 实验过程中应及时发现问题并解决。

(4) 实验报告要求按规定格式认真书写，独立完成并按时上交。

学习计算机语言应该清楚这样一个事实：教材不可能将软件的内容介绍完全，教师上课也不可能将所有的操作全部演示。SQL Server 2016 中的每一个数据库对象都可以通过快捷菜单实行若干操作，可以对应着多种多样的 Transact-SQL 命令形式。在掌握命令格式和功能的基础上做一些验证实验，总结出该操作的主要内涵即可。

6. 实验报告的撰写

根据实验内容的记录整理出实验报告是实验过程中的一个重要组成部分。实验报告的格式要求规范、简洁、言之有物，以此达到锻炼学生的文字表达能力、提出和发现问题的能力、归纳和总结的能力的目的。撰写实验报告，切忌养成不加思考随意抄袭、拼凑一些可有可无的内容、编造实验结果记录等坏习惯。

实验报告一般应包括以下内容：

(1) 实验项目。例如，实验 1 认识 SQL Server 2016 的运行环境。

(2) 实验目的。简述本次实验应该达到的目标。

(3) 实验内容。包括操作步骤、命令或程序清单、中间结果等。

(4) 运行结果。

(5) 总结本次实验过程中所取得的经验，分析实验过程中的出错原因并提出可能的解决方法。

18.2 实验内容

实验 1 认识 SQL Server 2016 的运行环境

1. 实验目的

(1) 掌握 SQL Server Management Studio 集成环境的构成和基本操作。

(2) 熟悉服务器管理的基本操作。

(3) 熟悉联机丛书与教程的使用。

2. 实验预习与准备

预习主教材第 2 章和本书第 16 章的配置服务器选项部分。

(1) SQL Server Management Studio 集成环境的构成和基本操作。

(2) 利用查询编辑器新建查询。

(3) SQL Server 2016 的服务器管理。

(4) SQL Server 2016 的联机丛书和教程。

3. 实验内容及步骤

(1) SQL Server Management Studio 的启动和退出。

① 启动 SQL Server Management Studio。在 Windows 界面下选择“开始”→Microsoft SQL Server 2016 Management Studio 命令。

② 连接服务器。在弹出的“连接到服务器”对话框中的“服务器类型”下拉列表框中选择“数据库引擎”选项。“服务器名称”可由系统自动查找带出，也可在下拉列表框中选择“浏览更多”，从中查找可用的本地或网络服务器。本例中选择连接本机的默认实例。

③ 连接服务器的属性设置。单击“连接到服务器”对话框中的“选项”按钮，可以对要连接的服务器进行属性设置。本例均采用默认设置。

④ 身份验证。在“身份验证”下拉列表框中选择“Windows 身份验证”选项。

⑤ 单击“连接”按钮后，SQL Server Management Studio 将连接到指定的服务器，进入 SQL Server Management Studio 的初始界面。

⑥ 退出 SQL Server Management Studio。SQL Server Management Studio 属于多窗体界面，退出该系统常见的方法有两种：单击界面右上角的“关闭”按钮或选择“文件”→“退出”命令均可退出该系统。

(2) SQL Server Management Studio 的基本操作。

① 菜单栏的操作。窗口的菜单栏主要包括“文件”“编辑”“查询”“工具”“窗口”“帮助”等菜单项，每项都是一个下拉菜单，包含一组常用的操作。

例如，若要在窗口中显示已注册的服务器的相关信息，则选择“视图”→“已注册的服务器”命令即可打开该窗口。

若要阻止在结果中返回显示受 Transact-SQL 语句影响的行数的消息，则选择“工具”→“选项”命令，在弹出的“选项”对话框中展开“查询执行”→SQL Server 节点，单击“高级”按钮，选中 SET NONCOUNT 复选框。

② 工具栏的操作。工具栏将一些常用的操作图形化，提高用户的操作效率。

例如，若要在窗口中显示常见模板的相关信息，则单击标准工具栏中的“模板资源管理器”按钮。

工具栏会随着操作的进行而有所变化，若要在窗口中显示其他工具栏，以“帮助”工具栏为例，则选择“视图”→“工具栏”命令，将“帮助”菜单选项设置为选中状态即可。

③“已注册的服务器”窗口。该窗口显示数据库服务器的列表，也可实现服务器的添加和删除。SQL Server Management Studio 的已注册服务器主要包括数据库引擎、分析服务、报表服务、SQL Server Mobile 和集成服务 5 种类型。单击该窗口工具栏中的各按钮可以切换不同类型的服务。在此窗口中可以看到，系统自动注册了本地服务器。

④“对象资源管理器”窗口。系统将所有已连接的数据库服务器及其子对象以树状结构显示在该窗口中。其中“数据库”项包括系统数据库、数据库快照和用户创建或附加的数据库及其子对象。

“对象资源管理器”窗口工具栏中的“连接”和“断开连接”按钮可实现 SQL Server Management Studio 与指定服务的连接和断开连接功能。

⑤“文档”窗口。Transact-SQL 语句的编写、表的创建、数据表的展示和报表展示等都是在“文档”窗口中完成的。在默认情况下将显示与当前主机的数据库引擎实例连接的“摘要”页。查看其中内容的方式与 Windows 操作系统文件访问方式类似，双击可查看其子对象，单击“文档”窗口工具栏中的“上移”按钮可返回上一级。

⑥ 属性窗口。该窗口主要用于查看、修改对象的属性。

⑦“模板资源管理器”窗口。该窗口主要用于实现查看和调用模板等操作。

“模板资源管理器”窗口工具栏中的按钮可切换两种不同的语法模板：SQL Server 模板和 Analysis Services 模板。

若要查看创建数据库的语法模板，只需展开“SQL Server 模板”下的 Database 节点，双击 create database 即可。

(3)“新建查询”操作。

① 在 SQL Server Management Studio 中单击工具栏上的“新建查询”按钮，在“文档”窗口中打开查询编辑器代码窗口。

② 在查询编辑器中输入如下 Transact-SQL 语句：

```
USE master
SELECT * FROM sysdatabases
```

其中，master 为 SQL Server 的系统数据库，它记录了 SQL Server 系统的所有系统信息。sysdatabases 是 master 数据库中的系统表，该表中记录了每个系统数据库和用户自定义数据库的相关信息。

③ 单击工具栏中的“执行脚本”按钮，执行的结果以网格的形式显示在查询结果窗口中。

(4) 注册 SQL Server 2016 服务器。

对于本地服务器，一般在安装后首次启动时即可完成自动注册。用户手动注册服务器的步骤如下：

① 在 SQL Server Management Studio 的工具栏中单击“已注册的服务器”按钮或选择

"视图"→"已注册的服务器"命令,在窗体左侧出现"已注册的服务器"窗口,右击"数据库引擎"选项,从弹出的快捷菜单中选择"新建"→"服务器注册"命令。

② 弹出"新建服务器注册"对话框,切换至"常规"选项卡,在"服务器名称"下拉列表框中输入或选择服务器名称,在"身份验证"下拉列表框中选择"Windows 身份验证"选项。

③ 在"已注册的服务器名称"文本框中输入管理的服务器名称,可使用默认的服务器实例名,也可根据需要重命名。

④ 各项设置完成后,单击"测试"按钮,出现"连接测试成功"对话框,表明可实现与该服务的连接。单击"确定"按钮返回到"新建服务器注册"对话框。

⑤ 在"新建服务器注册"对话框中切换至"连接属性"选项卡,可设置注册服务器默认连接的数据库、网络协议等相关连接属性。

⑥ 单击"保存"按钮即完成 SQL Server 2016 服务器的注册操作。

(5) 启动和停止 SQL Server 2016 服务器。

① 使用"SQL Server 配置管理器"启动、暂停和关闭服务器。

选择"开始"→"Microsoft SQL Server 2016 CTP 2.0 配置管理器"命令,打开 SQL Server 配置管理器。在左边目录树中选择"SQL Server 服务",在右边服务内容列表中右击服务名称,在弹出的快捷菜单中选择"启动""停止""重新启动"命令即可。

② 使用 SQL Server Management Studio 配置服务器。

启动 SQL Server Management Studio,连接到 SQL Server 服务器上。在"对象资源管理器"窗口或"已注册的服务器"窗口中右击服务器名,在弹出的快捷菜单中选择"启动""停止""重新启动"命令即可。

③ 使用 SQL Server 服务启动和关闭服务器。

选择"开始"→"控制面板"→系统和安全→"管理工具"→"服务"命令,弹出"服务"对话框,右击服务名,在弹出的快捷菜单中选择"启动""停止""重新启动"命令即可。

(6) 配置 SQL Server 2016 服务器。

① 启动 SQL Server Management Studio,在"对象资源管理器"窗口中右击已连接的服务,在弹出的快捷菜单中选择"属性"命令。

② 在打开的"服务器属性"对话框中可以实现对于 SQL Server 2016 服务器的配置。该对话框中包含"常规""内存""处理器""安全性""连接""数据库设置""高级""权限"等选项卡。

4. 实验报告总结

(1) SQL Server 客户端和服务器端组件的功能。

(2) SQL Server Management Studio 集成环境的构成和基本操作。

(3) SQL Server 2016 服务器的配置。

实验 2 数据库的创建与管理

1. 实验目的

(1) 掌握数据库的基本概念和存储方式。

(2) 掌握创建、修改数据库的方法。

(3) 掌握管理数据库的方法。

2. 实验预习与准备

主教材第 3 章。

(1) 数据库的基本概念和存储方式。

(2) 利用 SQL Server Management Studio 和 Transact-SQL 语句创建、修改数据库。

(3) 利用 SQL Server Management Studio 和 Transact-SQL 语句管理数据库。

(4) 文件组的创建与管理。

3. 实验内容及步骤

(1) 利用 SQL Server Management Studio 创建一个名为 employees 的数据库。该数据库的主数据文件逻辑名称为 employees,初始大小为 10MB,最大尺寸为无限大,增长速度为 10%;数据库的日志文件逻辑名称为 employees_log,初始大小为 1MB,最大尺寸为 5MB,增长速度为 1MB。存放路径为"D:\DATA\",其他均采用默认设置。

① 启动 SQL Server Management Studio,在"资源管理器"窗口右击"数据库"选项,在弹出的快捷菜单中选择"新建数据库"命令。

② 在打开的"新建数据库"窗口中选择"常规"选项卡。在"数据库名称"文本框中输入数据库名称 employees。在"数据库文件"列表中可更改主数据文件及事务日志文件的默认值。

③ 单击数据文件所在行,在"初始大小"文本框中输入 10,单击"自动增长"文本框中的按钮,出现"更改 employees 的自动增长设置"对话框,在"文件增长"选项组中选择"按 MB"单选按钮,设置文件增长速度为 1MB,在"最大文件大小"选项组中选择"不限制文件增长"单选按钮。设置完成后单击"确定"按钮,返回"新建数据库"窗口,在"路径"文本框中输入或单击按钮选择路径"D:\DATA\"。

④ 单击事务日志文件所在行,在"初始大小"文本框中输入 1,单击"自动增长"文本框中的按钮,出现"更改 employees_log 的自动增长设置"对话框,在"文件增长"选项组中选择"按百分比"单选按钮,设置文件增长速度为 10%。在"最大文件大小"选项组中选择"限制文件增长"单选按钮,设置文件最大尺寸为 5MB。设置完成后单击"确定"按钮,返回"新建数据库"窗口,在"路径"文本框中输入或单击按钮选择路径"D:\DATA\"。

⑤ 在"新建数据库"窗口中的"选项"及"文件组"选项卡中均采用默认设置。

⑥ 单击"确定"按钮即完成了创建数据库 employees 的操作。

(2) 利用 SQL Server Management Studio 添加次要数据文件 employee2 和事务日志文件 employees2_log。

① 启动 SQL Server Management Studio,在"资源管理器"窗口中右击 employees 数据库,在弹出的快捷菜单中选择"属性"命令,在打开的"数据库属性"窗口中选择"文件"选项卡。

② 增加数据文件。单击"添加"按钮,在"数据库文件"列表中将新增一项。在"逻辑名称"文本框中输入 employee2,在"文件类型"下拉列表框中选择"数据"选项。

③ 在"文件组"下拉列表框中选择"新文件组"选项,出现"employees 的新建文件组"对话框,在"名称"文本框中输入文件组名称 MYGROUP,单击"确定"按钮,返回"数据库属性"窗口。

④ 在"初始大小"文本框中输入 20,单击"自动增长"文本框中的按钮,出现"更改

employees2 的自动增长设置"对话框，在"文件增长"选项组中选择"按百分比"单选按钮，设置文件增长速度为 20%。在"最大文件大小"选项组中选择"限制文件增长"单选按钮，设置文件最大尺寸为 100MB。设置完成后单击"确定"按钮，返回"数据库属性"窗口。

⑤ 在"路径"文本框中输入或单击按钮选择路径"D:\DATA\"。

⑥ 增加日志文件。单击"添加"按钮，在"数据库文件"列表中将新增一项。在"逻辑名称"文本框中输入 employee2_log，在"文件类型"下拉列表框中选择"日志"选项，其他设置均保持默认值。

⑦ 在"数据库属性"窗口的"选项"选项卡中可修改数据库的相关选项。在"排序规则"下拉列表框中选择 Chinese_PRC_CS_AI 选项，可使得在排序过程中区分大小写。由于该数据库对于性能要求高但安全性要求较低，在"恢复模式"下拉列表框中选择"简单"选项。

⑧ 在"其他选项"区域中的"状态"选项组中设置"限制访问"下拉列表框为 restricted，使其只有 db_owner(数据库所有者)、dbcreator(数据库创建者)和 sysadmin(系统管理员)这三种角色才能访问数据库，保证系统安全性。

⑨ 单击"确定"按钮，即完成了修改数据库 employees 的操作。

(3) 利用 Transact-SQL 语句创建数据库 test，采用默认参数。若该数据库已存在，则删除后重建。

在查询编辑器中输入如下代码并执行：

```
USE master
GO
IF EXISTS(SELECT * FROM sysdatabases WHERE name = 'test')
   DROP DATABASE test
CREATE DATABASE test
```

系统将默认在 SQL Server 2016 安装路径 MSSQL10_50. MSSQLSERVER\MSSQL\DATA 文件夹下创建数据文件 test. MDF 和事务日志文件 test_log. LDF。

(4) 修改数据库 test，将数据文件的逻辑文件名修改为"测试数据"，操作系统文件名修改为"D:\DATA\test. MDF"。将事务日志文件的逻辑文件名修改为"测试数据日志"，操作系统文件名修改为"D:\DATA\test_log. LDF"。并且为数据库新增一个逻辑名称为"测试数据 2"的次要数据文件。

① 在"查询编辑器"中输入如下代码并执行：

```
ALTER DATABASE test
MODIFY FILE( NAME = test, NEWNAME = 测试数据,
FILENAME = 'D:\DATA\test.MDF' )
ALTER DATABASE test
MODIFY FILE( NAME = test_log, NEWNAME = 测试数据日志,
FILENAME = 'D:\DATA\test_log.LDF' )
GO
```

系统给出如下提示信息：

```
文件'test'在系统目录中已修改。新路径将在数据库下次启动时使用。
文件名称'测试数据'已设置。
```

```
文件'test_log'在系统目录中已修改。新路径将在数据库下次启动时使用。
文件名称'测试数据日志'已设置。
```

② 将数据库 test 设置为脱机状态(Set databae Offline)。

在 SQL Server Management Studio 中选择展开“资源管理器”→“数据库”子目录,右击 test 数据库,在弹出的快捷菜单中选择“任务”→“脱机”命令,或者在查询编辑器中输入 ALTER DATABASE test SET OFFLINE。

③ 将文件实际移至新目录中。将数据文件 test.MDF 和事务日志文件 test_log.LDF 移至“D:\DATA\”文件夹下。

④ 将数据库 test 重新设置为联机状态(Set database back online)。

在 SQL Server Management Studio 中选择展开“资源管理器”→“数据库”,右击 test 数据库,在弹出的快捷菜单中选择“任务”→“联机”命令。或者在查询编辑器中输入 ALTER DATABASE test SET ONLINE。

⑤ 在查询编辑器中输入如下添加次要数据文件的代码并执行:

```
ALTER DATABASE test
ADD FILE
( NAME = 测试数据,
  FILENAME = 'D:\DATA\test2.NDF',
  SIZE = 10MB,
  MAXSIZE = 50MB,
  FILEGROWTH = 10 %
)
```

可以在 SQL Server Management Studio 中右击数据库 test,在弹出的快捷菜单中选择“属性”命令,打开“数据库属性”窗口,查看数据库的修改情况。

(5) 利用 SQL Server Management Studio 将 test 数据库分离后重新附加到当前 SQL Server 实例中。

① 分离数据库。启动 SQL Server Management Studio,展开“资源管理器”→“数据库”子目录,右击 test 数据库,在弹出的快捷菜单中选择“任务”→“分离”命令,出现“分离数据库”对话框,单击“确定”按钮,即完成了分离数据库的操作。

② 附加数据库。启动 SQL Server Management Studio,展开“资源管理器”子目录,右击“数据库”选项,在弹出的快捷菜单中选择“附加”命令,出现“附加数据库”对话框,单击“添加”按钮,弹出“定位数据库文件”对话框,从中定位要添加的数据库的主数据文件,即定位“D:\DATA\test.MDF”,单击“确定”按钮。返回到“附加数据库”对话框,单击“确定”按钮,即完成了附加数据库的操作。

(6) 利用 Transact-SQL 语句将 test 数据库重命名为“测试”,调用系统存储过程将“测试”重命名为 test。

① 在查询编辑器中输入如下重命名数据库的 Transact-SQL 代码并执行:

```
ALTER DATABASE test
MODIFY NAME = 测试
```

系统给出“数据库名称'测试'已设置”的提示信息。

② 在查询编辑器中输入如下调用系统存储过程的代码并执行：

```
sp_renamedb '测试','test'
```

系统给出“数据库名称'test'已设置”的提示信息。

(7) 利用 Transact-SQL 语句删除创建的数据库 employees 和 test。

在查询编辑器中输入如下程序代码并执行：

```
DROP DATABASE employees,test
```

4. 实验报告总结

(1) 文件组和事务日志文件的作用。

(2) 创建数据库的默认路径和默认设置。

实验 3 表的创建与管理

1. 实验目的

(1) 掌握系统数据类型的特点和功能。

(2) 掌握创建、修改表结构的方法。

(3) 掌握插入、更新和删除表数据的方法。

2. 实验预习与准备

主教材第 4 章 4.1、4.2 节。

(1) SQL Server 2016 的系统数据类型。

(2) 表结构的创建、修改和删除。

(3) 表数据的浏览、插入、更新和删除。

3. 实验内容及步骤

(1) 利用 Transact-SQL 语句创建数据库 teaching，存放路径为“D:\DATA\”，其他均采用默认设置。若该数据库已存在，则删除后重建。

在查询编辑器中输入如下创建数据库的代码并执行：

```
USE master
GO
IF EXISTS(SELECT * FROM sysdatabases WHERE name = 'teaching')
   DROP DATABASE teaching
CREATE DATABASE teaching
ON(NAME = teaching,FILENAME = 'D:\DATA\teaching.MDF')
LOG ON(NAME = teaching_log,FILENAME = 'D:\DATA\teaching_log.LDF')
```

(2) 利用 SQL Server Management Studio 在 teaching 数据库中创建表 student，表结构如表 18-1 所示。

表 18-1 student 表结构

列序号	列名	类型	取值说明	是否主键	列含义
1	studentno	nchar(11)	NOT NULL	是	学生学号
2	sname	nchar(8)	NULL	否	学生姓名
3	sex	nchar(2)	NULL	否	性别

续表

列序号	列名	类型	取值说明	是否主键	列含义
4	birthdate	date	NULL	否	出生日期
5	classno	nchar(6)	NULL	否	班级编号
6	point	smallint	NULL	否	入学成绩
7	phone	nchar(12)	NULL	否	电话
8	Email	nvarchar(20)	NULL	否	电子信箱

① 启动 SQL Server Management Studio，展开"资源管理器"→"数据库"→teaching 子目录，右击"表"选项，在弹出的快捷菜单中选择"新建表"命令。

② 在弹出的"表设计器"窗口中依次输入列名、数据类型及允许空否等选项。

③ 右击 studentno 列，在弹出的快捷菜单中选择"设置主键"命令，或者单击"设置主键"按钮用于设置主键。

④ 设置完毕后单击"保存"按钮，在弹出的对话框中输入表名 student，单击"确定"按钮，即完成了创建表的操作。

(3) 利用 Transact-SQL 语句在 teaching 数据库中创建数据表。

① 创建 course 表的结构：

```
CREATE TABLE course(courseno nchar(6) NOT NULL, cname nchar(20) NULL, type nchar(8) NULL,
period tinyint NULL, experi tinyint NULL, term tinyint NULL, CONSTRAINT PK_course PRIMARY KEY
(courseno))
```

② 创建 score 表的结构：

```
CREATE TABLE score(studentno nchar (11) NOT NULL, courseno nchar(6) NOT NULL, daily numeric(6,
2) NULL, final numeric(6, 2) NULL, CONSTRAINT PK_score PRIMARY KEY(studentno,courseno))
```

③ 创建 teacher 表的结构：

```
CREATE TABLE teacher(teacherno nchar(6) NOT NULL PRIMARY KEY, tname nchar(8) NULL, major nchar
(10) NULL, prof nchar(10) NULL, department nchar(12) NULL)
```

④ 创建 class 表的结构：

```
CREATE TABLE class(classno nchar(7) NOT NULL PRIMARY KEY, classname nchar(12) NULL, department
nchar(12) NULL, monitor nchar(8) NULL)
```

⑤ 创建 teach_class 表的结构：

```
CREATE TABLE teach_class(teacherno nchar(6) NOT NULL, classno nchar(7) NOT NULL, courseno
nchar(6) NOT NULL, CONSTRAINT PK_teach_class PRIMARY KEY(teacherno,classno,courseno))
```

(4) 利用 SQL Server Management Studio 为数据表输入数据。

① 为 student 表输入数据。启动 SQL Server Management Studio，展开"资源管理器"→"数据库"→teaching 子目录，右击 student 表，在弹出的快捷菜单中选择"编辑表前 200 行"命令。

② 进入数据输入界面，依次按照表结构的要求为每一列输入数据。每输完一行，系统会自动进入下一行的输入状态。在此过程中要针对不同的数据类型输入合法有效的数据。

③ 对 student 表输入数据完毕，单击“保存”按钮。

④ 对其他表的输入过程类似。

student、course、score、teacher、class、teach_class 表中输入的数据分别如图 18-1～图 18-6 所示。

LG37CEYPE9YWCS...g - dbo.student

	studentno	sname	sex	birthdate	classno	point	phone	Email
	17111133071	崔岩坚	男	1998-06-06	170601	787	15556845645	cui@126.com
	17112100072	宿致远	男	1999-02-04	170501	658	12545678998	su12@163.com
	17112111208	韩吟秋	男	1997-02-14	170601	666	15878945612	han@163.com
	17122203567	封澈	女	1999-09-09	170601	898	13245674564	jiao@126.com
	17123567897	赵毓欣	女	1999-08-04	170501	999	13175689345	pingan@163.com
	17126113307	竹云泽	女	2000-09-07	170601	787	13245678543	zhu@163.com
	18122210009	许海冰	男	2000-11-05	180501	789	13623456778	qwe@163.com
	18122221324	何影	女	2000-12-04	180501	879	13178978999	aaa@sina.com
	18125111109	敬秉辰	男	2001-03-01	180801	789	15678945623	jing@sina.com
▶	18125121107	梁欣	女	2001-09-03	180502	777	13145678921	bing@126.com
	18135222201	夏文斐	女	2002-10-06	180502	867	15978945645	tang@163.com
	18137221508	赵望舒	女	2001-02-13	180802	789	12367823453	ping@163.com
	18282610019	孙释远	女	1999-09-09	180512	777	1328909876	sdqd@163.com
*	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL

图 18-1　student 表数据

LG37CEYPE9YWCS...ng - dbo.course　SQLQuery2.sql - L...dministrator (69))*

	courseno	cname	type	period	experi	term
▶	c05103	高等数学	必修	64	16	2
	c05109	C语言	必修	48	16	2
	c05127	数据结构	必修	64	16	2
	c05129	数据库应用与开发 ...	必修	64	16	5
	c05138	软件工程	选修	48	8	5
	c05139	统一建模语言UML ...	选修	48	16	6
	c05141	WIN程序设计 ...	选修	64	16	7
	c05142	WEB程序设计 ...	选修	64	16	7
	c06108	机械制图	必修	64	8	2
	c06127	机械设计	必修	64	8	3
	c06172	铸造工艺	选修	48	16	6
	c08106	经济法	必修	48	0	7
	c08123	金融学	必修	40	0	5
	c08171	会计软件	选修	32	8	8
*	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL

图 18-2　course 表数据

（4）利用 Transact-SQL 语句修改表结构。

① 为 student 表增加民族 nation 列，数据类型为 nchar(10)，允许为空。

```
USE teaching
GO
ALTER TABLE student
ADD nation nchar(10) NULL
GO
```

注意，当数据表中已经存在数据，则新增的列在不带默认值约束的情况下不能规定为非空。若将上述代码中的 NULL 修改为 NOT NULL，则系统给出如下错误提示信息：

LG37CEYPE9YWCSG...ing - dbo.score

studentno	courseno	daily	final
17123567897	c05103	85.00	77.00
17123567897	c06127	99.00	99.00
17126113307	c05127	93.00	87.00
17126113307	c06108	66.00	82.00
17126113307	c08171	88.00	79.00
18122210009	c05103	87.00	82.00
18122210009	c05109	77.00	91.00
18122221324	c05103	88.00	62.00
18122221324	c05109	91.00	77.00
18125111109	c08106	79.00	99.00
18125111109	c08123	85.00	92.00
18125111109	c08171	77.00	92.00
18125121107	c05103	74.00	91.00
18125121107	c05109	89.00	60.00

图 18-3　score 表数据

LG37CEYPE9YWCS...g - dbo.teacher　LG37CEYPE9YWCSG...ing - dbo.score

teacherno	tname	major	prof	department
t05001	韩晋升	软件工程	教授	计算机学院
t05002	张衣新	金融	助教	农机学院
t05003	刘元朗	网络技术	教授	计算机学院
t05011	海封	计算机设计	副教授	计算机学院
t05017	卢明欣	软件测试	讲师	计算机学院
t05039	张馨月	计算机应用	副教授	计算机学院
t06011	胡海悦	机械制造	教授	机械学院
t06023	姚思远	铸造工艺	副教授	机械学院
t07019	马爱芬	经济管理	讲师	管理学院
t08017	田有余	金融管理	副教授	管理学院
NULL	NULL	NULL	NULL	NULL

图 18-4　teacher 表数据

LG37CEYPE9YWCSG...ing - dbo.class　LG37CEYPE9YWCS...g - dbo.teacher

classno	classname	department	monitor
170501	计算机0801	计算机学院	刘国平
170601	机械0801	机械学院	王善执
180501	计算机0901	计算机学院	马文斐
180502	计算机0902	计算机学院	章成楠
180801	管理0901	管理学院	党海平
180802	管理0802	管理学院	李红章
NULL	NULL	NULL	NULL

图 18-5　class 表数据

LG37CEYPE9YWCS...dbo.teach_class

teacherno	classno	courseno
t05001	170501	c05109
t05002	170501	c05127
t05003	180501	c05127
t05011	180502	c05138
t05017	180501	c05127
t06011	170601	c06127
t06023	170601	c06172
t07019	180801	c08123
t08017	180801	c08106
NULL	NULL	NULL

图 18-6　teach_class 表数据

```
消息 4901,级别 16,状态 1,第 2 行
```

ALTER TABLE 只允许添加满足下述条件的列：列可以包含空值；或者列具有指定的 DEFAULT 定义；或者要添加的列是标识列或时间戳列；或者，如果前几个条件均未满足，则表必须为空以允许添加此列。不能将列 snation 添加到非空表 student 中，因为它不满足上述条件。

② 修改 student 表中 nation 列的数据类型为 varchar(10)。

```
ALTER TABLE student
ALTER COLUMN nation varchar(10)
```

③ 删除 student 表中的 nation 列。

```
ALTER TABLE student
DROP COLUMN nation
```

(5) 利用 Transact-SQL 语句修改表中数据。

① 向 student 表中插入一条学生记录。

```
USE teaching
GO
INSERT INTO student
VALUES ('18122221326', '李杰', '男', '1999 - 2 - 3', '180501', 754, '13456734522', 'lijie@sina.com
')
```

当数据值列表与列名表中的列名次序一致、个数相等、数据类型一一对应时，列名表可以省略。

② 向 score 表中插入一条选课记录。

```
INSERT INTO score(studentno, courseno)
VALUES ('18122221326', 'c05109')
```

列名表中没有出现的属性列，新插入的记录在这些列上将取空值。该记录中 daily 和 final 列的取值均为 NULL。

③ 将 student 表中插入的学号为 18122221326 的学生性别修改为“女”。

```
UPDATE student
SET sex = '女'
WHERE studentno = '18122221326'
```

如果省略 WHERE 子句，则表示要修改表中的所有记录。

④ 删除学号为 18122221326 学生的基本信息和选课信息。

```
DELETE FROM student
WHERE studentno = '18122221326'
DELETE FROM score
WHERE studentno = '18122221326'
```

4. 实验报告总结

(1) 常用字符数据类型的功能和区别。

(2) 修改表结构对表中记录的影响。

(3) 表结构和表数据修改的方法。

实验4　数据完整性与数据传输

1. 实验目的

(1) 掌握数据完整性的类型和概念。

(2) 掌握创建、修改约束的方法。

(3) 掌握利用 Transact-SQL 语句创建、维护规则和默认值对象的方法。

(4) 掌握利用 SQL Server 导入导出向导实现数据的导入和导出。

2. 实验预习与准备

主教材 4.3～4.5 节，本书第 4 章。

(1) 数据完整性的类型和实现机制。

(2) 约束、规则和默认值对象的创建和修改。

(3) 数据的导入和导出。

3. 实验内容及步骤

(1) 利用 SQL Server Management Studio 将 teaching 数据库中 score 表的 courseno 列设置为引用表 course 的外键。

① 启动 SQL Server Management Studio，展开"资源管理器"→"数据库"→teaching 数据库→"表"子目录，右击 score 表，在弹出的快捷菜单中选择"设计"命令。

② 出现"表设计器"窗口，选择"表设计器"→"关系"命令。

③ 弹出"外键关系"对话框，单击"添加"按钮，在"常规"选项组中单击"表和列规范"文本框后的按钮。

④ 在弹出的"表和列"对话框中选择主键表 course 和外键表 score 及共有的列 courseno。单击"确定"按钮，返回"外键关系"对话框。

⑤ 在"标识"选项组的"名称"文本框中输入外键名称 FK_score_course。单击"关闭"按钮，返回到"表设计器"窗口，单击"保存"按钮，外键约束创建完毕。

(2) 利用 Transact-SQL 语句将 teaching 数据库中 score 表中的 studentno 列设置为引用表 student 的外键。将 teach_class 表中的 teacherno、classno 和 courseno 列分别设置为引用表 teacher、class 和 course 的外键。

在"查询编辑器"中输入如下创建外键约束的代码并执行：

```
USE teaching
GO
ALTER TABLE   score
ADD   CONSTRAINT FK_score_student FOREIGN KEY (studentno)
REFERENCES student(studentno)
GO
ALTER TABLE   teach_class
ADD   CONSTRAINT FK_teacher FOREIGN KEY (teacherno)
REFERENCES teacher(teacherno)
GO
ALTER TABLE   teach_class
```

```
ADD   CONSTRAINT FK_class FOREIGN KEY (classno)
REFERENCES class(classno)
GO
ALTER TABLE   teach_class
ADD   CONSTRAINT FK_course FOREIGN KEY (courseno)
REFERENCES course(courseno)
```

(3) 利用 SQL Server Management Studio 为 teaching 数据库中 class 表的 classname 创建 UNIQUE 约束。

① 启动 SQL Server Management Studio,展开“资源管理器”→“数据库”→teaching 数据库→“表”子目录,右击 class 表,在弹出的快捷菜单中选择“设计”命令。

② 出现“表设计器”窗口,单击工具栏上的“管理索引和键”按钮。

③ 弹出“索引/键”对话框,单击“添加”按钮,在“常规”选项组的“类型”下拉列表框中选择“唯一键”选项,单击“列”文本框后的按钮。

④ 在弹出的“索引列”对话框中选择创建此索引的列名为 classname 和排序顺序为升序。单击“确定”按钮,返回到“索引/键”对话框。

⑤ 在“常规”选项组的“是唯一的”下拉列表框中选择“是”。在“标识”选项组的“名称”文本框中输入 UNIQUE 约束名称 UQ_classname。单击“关闭”按钮,返回到“表设计器”窗口,单击“保存”按钮,UNIQUE 约束创建完毕。

⑥ 执行如下插入语句:

```
INSERT INTO class
VALUES('180602','计算机 1802','计算机学院','马文斐')
```

由于创建了 UNIQUE 约束 UQ_classname,当插入和更新记录时所有“班级名称”不符合条件的记录无法实现操作,并显示错误提示信息:

```
消息 2601,级别 14,状态 1,第 1 行
不能在具有唯一索引'UQ_classname'的对象'dbo.class 中插入重复键的行。
语句已终止。
```

(4) 利用 Transact-SQL 语句为 teaching 数据库中 course 表的 cname 列和 period 列的组合创建 UNIQUE 约束,规定相同学时课程名的唯一性。

```
ALTER TABLE course
ADD CONSTRAINT UQ_course UNIQUE(cname,period)
```

(5) 利用 SQL Server Management Studio 为 teaching 数据库中 student 表的 birthdate 列创建 CHECK 约束,规定学生的年龄在 17～25 岁。

① 启动 SQL Server Management Studio,展开“资源管理器”→“数据库”→teaching 数据库→“表”子目录,右击 student 表,在弹出的快捷菜单中选择“设计”命令。

② 出现“表设计器”窗口,单击工具栏上的“管理 CHECK 约束”按钮。

③ 弹出“CHECK 约束”对话框,单击“添加”按钮,在“常规”选项组中单击“表达式”文本框后的按钮。

④ 在弹出的“CHECK 约束表达式”对话框中输入表达式“YEAR(GETDATE()) - YEAR(birthdate) BETWEEN 17 AND 25”。单击“确定”按钮,返回到“CHECK 约束”

对话框。

⑤ 在“标识”选项组的“名称”文本框中输入 CHECK 约束名称 CK_student_birthdate。单击“关闭”按钮，返回到“表设计器”窗口，单击“保存”按钮，CHECK 约束创建完毕。

⑥ 执行如下插入语句：

```
INSERT INTO student(studentno,sname,sex,birthdate,classno)
VALUES('18122221328','张源','男','1995-04-05','180501')
```

由于创建了 CHECK 约束 CK_student_birthdate，当插入和更新记录时所有“出生日期”不符合条件的记录无法实现操作，并显示错误提示信息：

```
消息 547,级别 18,状态 0,第 1 行
INSERT 语句与 CHECK 约束"CK_student_birthdate"冲突.该冲突发生于数据库"teaching",表"dbo.
student", column 'birthdate'.
语句已终止。
```

(6) 利用 Transact-SQL 语句为 teaching 数据库中 course 表的 term 列创建 CHECK 约束，规定学期的取值范围为 1～12。

```
ALTER TABLEcourse
ADD CONSTRAINT CK_term CHECK(term>=1 AND term<=12)
```

(7) 利用 Transact-SQL 语句删除 teaching 数据库中的约束 UQ_classname、UQ_course，CK_student_birthdate 和 CK_term。

```
ALTER TABLE student
DROP CONSTRAINT CK_student_birthdate
ALTER TABLE course
DROP CONSTRAINT UQ_course, CK_term
ALTER TABLE class
DROP CONSTRAINT UQ_classname
```

(8) 利用 Transact-SQL 语句为 teaching 数据库创建规则 prof_rule，规定教师职称取值只能为“助教”“讲师”“副教授”和“教授”，并将其绑定到 teacher 表的 prof 列上。

① 在 teaching 数据库中创建规则 prof_rule。

```
CREATE RULE prof_rule AS @prof IN ('助教','讲师','副教授','教授')
```

② 调用系统存储过程将规则 prof_rule 绑定到 teacher 表的 prof 列上。

```
EXEC sp_bindrule 'prof_rule','teacher.prof'
```

系统给出提示信息“已将规则绑定到表的列。”

③ 执行如下插入语句：

```
INSERT INTO teacher
VALUES('t05002','张源','软件工程','工程师','计算机学院')
```

由于 teacher 表的 prof 列绑定了规则 prof_rule，当插入和更新记录时所有“职称”不符合条件的记录无法实现操作，并显示错误提示信息：

```
消息 513,级别 18,状态 0,第 1 行
列的插入或更新与先前的 CREATE RULE 语句所指定的规则发生冲突。该语句已终止。冲突发生于数
据库'teaching',表'dbo.teacher',列'prof'。
语句已终止。
```

(9) 利用 Transact-SQL 语句为 teaching 数据库创建默认值对象 Email_default,规定电子邮箱地址默认为“无”,并将其绑定到 student 表的 Email 列上。

① 在 teaching 数据库中创建默认值对象 Email_default。

```
CREATE DEFAULT Email_default AS '无'
```

② 调用系统存储过程将默认值对象 Email_default 绑定到 student 表的 Email 列上。

```
EXEC sp_bindefault 'Email_default','student.Email'
```

系统给出提示信息“已将默认值绑定到列。”

③ 执行如下插入语句:

```
INSERT INTO student(studentno,sname,sex,birthdate,classno)
VALUES('18122221328','张源','男','1995-04-05','180501')
```

由于 student 表的 Email 列绑定了默认值对象 Email_default,当插入或更新记录时,若没有指定 Email 列的值,则系统采用该列的默认值。

(10) 利用 Transact-SQL 语句删除 teaching 数据库中的规则 prof_rule 和默认值 Email_default。

① 调用系统存储过程解除绑定到 teacher 表的 prof 列上的规则 prof_rule 和 student 表的 Email 列的默认值对象 Email_default。

```
EXEC sp_unbindrule 'teacher.prof'
EXEC sp_unbindefault 'student.Email'
```

系统分别给出提示信息“已解除了表列与规则之间的绑定。”和“已解除了表列与其默认值之间的绑定。”。

② 删除规则 prof_rule 和默认值对象 Email_default。

```
DROP RULE prof_rule
DROP DEFAULT Email_default
```

(11) 在“D:\DATA\”下创建一个 Access 数据库文件 student.MDB,将 teaching 数据库中的 student 表导出到 student.MDB 中,并更改表名为学生基本信息。

① 启动 SQL Server Management Studio,展开“资源管理器”→“数据库”,右击 teaching 数据库,在弹出的快捷菜单中选择“任务→导出数据”命令,弹出“SQL Server 导入导出向导”初始界面。

② 选择数据源类型。单击“下一步”按钮,打开“选择数据源”对话框。在“数据源”下拉列表框中选择默认的 SQL Native Client,在“服务器名称”下拉列表框中选择或输入本地默认实例,在“身份验证”选项组中选择“使用 Windows 身份验证”单选按钮,在“数据库”下拉列表框中选择或输入 student 表。

③ 选择目标。单击“下一步”按钮,打开“选择目标”对话框,在“目标”下拉列表框中选

择 Microsoft Access 选项，在“文件名”文本框中输入或单击“浏览”按钮定位文件“D:\DATA\student.MDB”。单击“高级”按钮，出现“数据链接属性”对话框，在“连接”选项卡中单击“测试连接”按钮，测试能否与该数据库连接。单击“确定”按钮，返回到“SQL Server 导入导出向导”界面。

④ 指定复制或查询操作。单击“下一步”按钮，选择“复制一个或多个表或视图的数据”单选按钮。

⑤ 选择源表和源视图。单击“下一步”按钮，打开“选择源表和源视图”对话框，在表和视图列表的“源”列中选择 student 表，在“目标”列将表名修改为“学生基本信息”。单击“映射”列的“编辑”按钮可实现目标表结构的修改。

⑥ 保存并执行包。单击“下一步”按钮，进入“保存并执行包”对话框。选择“立即执行”复选框，将立即运行包。

⑦ 完成。单击“下一步”按钮，进入“完成该向导”对话框。单击“完成”按钮，进入“执行成功”对话框。单击“关闭”按钮，导出数据执行完毕。

⑧ 查看数据。打开 student.MDB 数据库的学生基本信息表，其中内容与 teaching 数据库的 student 表内容一致，表明导出数据成功。

4. 实验报告总结

(1) 不同类型数据完整性的特点和实现方法。

(2) 各种约束的功能及对表数据修改的影响。

(3) 规则和默认值对象与数据列的绑定和解除绑定。

实验 5　Transact-SQL 语句基础

1. 实验目的

(1) 掌握利用各种数据类型声明局部变量的方法。

(2) 掌握为局部变量赋值的两种方法。

(3) 掌握常用系统函数、运算符和表达式的功能及应用。

2. 实验预习与准备

主教材 5.1～5.5 节，本书第 5 章。

(1) 常规标识符的命名规则。

(2) 局部变量的声明和赋值方法。

(3) 常用运算符的使用方法及其优先级。

(4) 常用系统函数的功能和调用方法。

3. 实验内容及步骤

(1) 变量的应用

在为变量赋值的语句中，SET 命令一次只能为一个变量赋值，而 SELECT 命令一次可以为多个变量赋值。

注意几种字符数据类型的区别和赋值语句中表达式与变量类型不同的情况。

```
DECLARE @sno CHAR(8),@name VARCHAR(10),@sex NCHAR(2),@birthdate DATETIME,@daily INT,
@final NUMERIC(4,1)
SET @sno = '17122111208'
```

```
SET @name = '韩吟秋'
SET @sex = '男'
SELECT @birthdate = '1999 - 12 - 18',@daily = 88.5,@final = 90
PRINT @sno + @name + @sex
PRINT @birthdate
PRINT @daily
PRINT @final
```

(2) 运算符的应用

① 算术运算符

```
PRINT getdate() + 100
PRINT 123 + 23 % 10/7 + (17 - 6) * 2.5
```

② 比较运算符

```
USE teaching
GO
-- 查询生日在'1999 - 01 - 01'之后的学生信息
SELECT * FROM student WHERE birthdate>'1999 - 01 - 01'
-- 查询不是在计算机学院工作的教师信息
SELECT * FROM teacher WHERE department<>'计算机学院'
```

③ 逻辑运算符

```
USE teaching
GO
-- 查询 18 级期末成绩在 80～90 的学生成绩信息
SELECT * FROM score WHERE studentno LIKE '18 % ' AND
final BETWEEN 80 AND 90
-- 查询职称为'教授'或'副教授'的教师信息
SELECT * FROM teacher WHERE prof IN ('教授','副教授')
```

④ 字符串连接运算符

“＋”既可作为算术运算符,又可作为字符串连接运算符。当两个运算对象均为数值类型或字符类型时,分别实现的是算术的加法运算和字符串连接。当两个运算对象不同时,系统将自动实现类型的隐式转换,若转换无法实现,则系统给出错误提示信息。

```
DECLARE @A CHAR(5),@B VARCHAR(5),@C INT,@D DECIMAL(5,2)
SELECT @A = '123',@B = '456.5',@C = 123,@D = 456.5
PRINT @A + @B
PRINT @A + @D
PRINT @C + @D
SELECT @A = '数据库',@B = '程序开发'
PRINT @A + @B
PRINT @A + @D
```

⑤ 位运算符

```
DECLARE @A INT,@B INT
SELECT @A = 5,@B = 12
SELECT @A&@B,@A|@B,@A^@B,～@A
```

(3) 系统函数的应用

① 数学函数

```
SELECT CEILING(16.3), CEILING(-16.8), CEILING(0.0)
SELECT FLOOR(16.3), FLOOR(-16.8), FLOOR(0.0)
SELECT ROUND(123.456,2),ROUND(123.456,-1),ROUND(123.456,-2), ROUND(123.456,-4)
SELECT ROUND(175.86,0),ROUND(175.86,0,1)
```

ROUND 函数的语法格式为：

```
ROUND(numeric_expression,length[,function])
```

其中,各参数的含义如下：

- length：numeric_expression 的舍入精度。

  ✍如果 length 为正数,则将 numeric_expression 舍入到 length 指定的小数位数。如果 length 为负数,则将 numeric_expression 小数点左边部分舍入到 length 指定的长度。

  ✍如果 length 为负数,并且大于小数点前的数字个数,则 ROUND 函数将返回 0。

function：要执行的操作类型。function 必须为 tinyint、smallint 或 int。如果省略 function 或其值为 0(默认值),则将舍入 numeric_expression。如果指定了 0 以外的值,则将截断 numeric_expression。

② 时间日期函数

```
DECLARE @birthdate DATETIME
SET @birthdate = '1999-12-18'
SELECT @birthdate AS '生日',DATEDIFF(Year,@birthdate,GETDATE()) AS '年龄'
SELECT GETDATE() AS '当前日期', YEAR(GETDATE())AS '年份', DATEPART(Month,GETDATE())AS '月份',
DATENAME(Day,GETDATE())AS '日期'
```

③ 转换函数

```
DECLARE @count INT,@date DATETIME
SELECT @count = 255,@date = GETDATE()
PRINT '变量 count 的值为: ' + CAST(@count AS VARCHAR(5))
PRINT CAST('2016-12-25' AS SMALLDATETIME) + 100
PRINT CONVERT(VARCHAR(10),@date,102)
```

④ 字符串函数

```
DECLARE @str AS NCHAR(25)
SET @str = 'SQL SERVER 2016 数据库应用与开发'
SELECT LEN(@str),CHARINDEX('数据库', @str), SUBSTRING(@str,5,6), REPLACE(@str,'开发','设
计'), LOWER(@str), ASCII(@str)
```

4. 实验报告总结

(1) 局部变量两种赋值方法的区别。

(2) 数据类型的隐式转换和显示转换。

(3) 运算符的应用以及系统函数的调用方法。

实验 6　利用控制流语句编程

1. 实验目的

(1) 掌握 Transact-SQL 控制流语句的基本功能和分类。

(2) 掌握利用控制流语句实现基本的分支选择和循环处理功能。

(3) 了解其他控制流语句的功能和应用。

2. 实验预习与准备

主教材第 5 章 5.6 节,本书第 5 章。

(1) 利用 BEGIN…END 语句定义语句块。

(2) 利用 IF…ELSE 语句和 CASE 语句实现分支选择。

(3) 利用 WHILE…CONTINUE…BREAK 语句实现循环处理。

3. 实验内容及步骤

(1) 编写程序根据姓名查询 teaching 数据库中学生的基本信息和选课信息,学生姓名通过变量输入。对不存在的学生姓名输入值,打印提示信息。

```
USE teaching
GO
DECLARE @sname NCHAR(8)
SET @sname = '许海冰'
IF EXISTS(SELECT * FROM student WHERE sname = @sname)
   SELECT student.*,courseno,daily,final
   FROM student,score
   WHERE student.studentno = score.studentno AND sname = @sname
ELSE
   PRINT '提示:不存在姓名为' + RTRIM(@sname) + '的学生资料!'
```

(2) 编写程序查询所有学生选修课程的期末成绩和对应等级,如学生未选修任何课程则输出提示信息。

多分支选择结构可通过 CASE 语句实现。在实现多表连接时,需要查询未选修任何课程的学生信息,即需要查询在 student 表中存在而在 score 表中不存在的学生记录。外连接 LEFT JOIN 可实现此项功能。

```
USE teaching
GO
SELECT student.studentno,sname,cname,final,
  CASE
    WHEN final >= 90 THEN '优'
    WHEN final >= 80 THEN '良'
    WHEN final >= 70 THEN '中'
    WHEN final >= 60 THEN '及格'
    WHEN final < 60 THEN '不及格'
    WHEN final IS NULL THEN '未选修任何课程'
  END AS level
FROM student LEFT JOIN score ON (student.studentno = score.studentno) LEFT JOIN course ON
(course.courseno = score.courseno)
```

(3) 编写程序判断字符变量@ch 中存放的是字母字符、数字字符还是其他字符，并输出相关信息。

通过 IF…ELSE 语句实现的代码如下：

```
DECLARE @ch CHAR
SELECT @ch = 'a'
IF UPPER(@ch)> = 'A' and UPPER(@ch)< = 'Z'
  PRINT @ch  +  '是字母字符'
ELSE
  IF @ch> = '0' and @ch< = '9'
    PRINT @ch + '是数字字符'
  ELSE
    PRINT @ch + '是其他字符'
```

通过 CASE 语句实现的代码如下：

```
DECLARE @ch CHAR
SELECT @ch = 'a'
PRINT
CASE
WHEN UPPER(@ch)> = 'A' AND UPPER(@ch)< = 'Z' THEN @ch + '是字母字符'
   WHEN @ch> = '0' AND @ch< = '9' THEN @ch + '是数字字符'
   ELSE @ch + '是其他字符'
END
```

(4) 编写程序判断某个年份是否为闰年，年份由变量输入。

```
DECLARE @year int
SET @year = YEAR(GETDATE())
IF @year % 4 = 0
  BEGIN
   IF @year % 100 = 0
    BEGIN
     IF @year % 400 = 0
          PRINT CAST(@year AS CHAR(4))  +  '年是闰年'
     ELSE
          PRINT CAST(@year AS CHAR(4))  +  '年不是闰年'
   END
   ELSE
          PRINT CAST(@year AS CHAR(4)) + '年是闰年'
   END
ELSE
   PRINT CAST(@year AS CHAR(4)) + '年不是闰年'
```

(5) 编写程序输出在 1～3000 之间能被 17 整除的最大数值。

该程序求解满足条件的最大数值，可使循环控制变量从最大值开始逐步减少，第一个满足被 17 整除的数值即为所求解的结果，可通过 BREAK 语句跳出循环。如果按常规思路使循环控制变量从小到大逐步增加，则循环次数将大大增加，程序执行效率下降。

程序代码如下：

```
DECLARE @s INT,@i INT
```

```
SELECT @s = 0,@i = 3000
WHILE @i >= 1
  BEGIN
   IF @i % 17 = 0
     BEGIN
       PRINT '1～3000 之间能被整除的最大数值为：'+ CAST(@i AS CHAR(4))
       BREAK
     END
   SET @i = @i - 1
 END
```

(6) 编写程序采用辗转相除法求解两个正整数的最大公约数。

```
DECLARE @m INT,@n INT
SELECT @m = 21,@n = 12
DECLARE @t INT,@r INT
PRINT CAST(@m AS VARCHAR(5)) + '和' + CAST(@n AS VARCHAR(5)) + '的最大公约数为：'
  IF @m<@n  SELECT @t = @m, @m = @n, @n = @t
  SET @r = @m % @n
  WHILE @r <> 0
     SELECT @m = @n, @n = @r, @r = @m % @n
PRINT CAST(@n AS VARCHAR(5))
```

(7) 编写程序将十进制数值转换为二进制字符串后输出。

```
DECLARE @ch NCHAR(10), @n INT,@a INT
SET @n  =  20
SET @ch = ''
PRINT CAST(@n AS VARCHAR(5)) + '的二进制为：'
WHILE @n <> 0
  BEGIN
    SET @a  =  @n % 2
    SET @n  =  @n / 2
    SET @ch  =  CHAR(48  +  @a)  +  @ch
      END
PRINT @ch
```

(8) 编写程序求解如下分数序列的前 n 项之和并打印输出结果，n 由变量输入。

$$S=\frac{2}{1}+\frac{3}{2}+\frac{5}{3}+\frac{8}{5}+\frac{13}{8}+\frac{21}{13}+\cdots$$

分析数列的规律，下一项的分子为前一项的分子和分母之和，下一项的分母则为前一项的分子，通过循环即可实现累加。注意，如声明分子和分母为整型，在进行除法运算时计算的结果必为整型，影响最终计算精度，因此需将其声明为浮点数类型。

```
DECLARE @n INT,@i INT
DECLARE @s NUMERIC(20,7),@x NUMERIC(20,7),@y NUMERIC(20,7),@t NUMERIC(20,7)
SELECT @n = 20,@i = 1,@s = 0,@x = 2,@y = 1
WHILE @i <= @n
  BEGIN
   SET @s = @s + @x/@y
   SELECT @t = @x,@x = @x + @y,@y = @t
```

```
    SET @i = @i + 1
  END
PRINT '数列前' + CAST(@n AS VARCHAR(6)) + '项之和为: ' + CAST(@s AS VARCHAR(25))
```

4. 实验报告总结

(1) IF…ELSE 语句和 CASE 语句实现分支选择的区别以及 CASE 语句的两种形式。

(2) WHILE 语句中 BREAK 和 CONTINUE 的功能和应用。

(3) 嵌套 IF…ELSE 语句的特点和使用注意事项。

实验 7　数据检索

1. 实验目的

(1) 掌握 SELECT 各个子句的功能和检索数据的方法。

(2) 掌握 WHERE 子句中 LIKE、IN、BETWEEN、IS 等逻辑运算符的使用。

(3) 掌握 WITH ROLLUP 语句和聚合函数的使用。

2. 实验预习与准备

主教材第 6 章，本书第 6 章。

(1) 利用 SELECT…FROM 子句实现投影查询和设置结果集格式。

(2) 利用 WHERE 子句实现数据过滤。

(3) 利用 GROUP BY 子句和 HAVING 子句实现分组查询。

(4) 利用 ORDER BY 子句实现结果集排序。

(5) WITH ROLLUP 语句和聚合函数的使用。

3. 实验内容及步骤

(1) 查询所有课程的课程编号、课程名和学分。

```
USE teaching
GO
SELECT courseno, cname, period/16.0
FROM course
```

(2) 查询 180501 班所有学生的基本信息。

```
USE teaching
GO
SELECT *
FROM student
WHERE classno = '180501'
```

(3) 查询 student 表中所有年龄大于 20 岁的男生的姓名和年龄。

```
USE teaching
GO
SELECT sname, DATEDIFF(Year, birthdate, GETDATE()) AS age
FROM student
WHERE DATEDIFF(Year, birthdate, GETDATE())> 20 AND sex = '男'
```

(4) 查询计算机学院教师的专业名称。

```
USE teaching
GO
SELECT DISTINCT major
FROM teacher
WHERE department = '计算机学院'
```

(5) 查询选修课程且期末成绩不为空的学生人数。

```
USE teaching
GO
SELECT COUNT(DISTINCT studentno) AS '选修课程学生人数'
FROM score
WHERE final IS NOT NULL
```

(6) 查询所有 E-mail 使用 126 邮箱的学生的学号、姓名和电子邮箱地址。

```
USE teaching
GO
SELECT studentno,sname,Email
FROM student
WHERE Email LIKE '%126.com%'
```

由于 E-mail 列定义为 Unicode 固定长度字符数据类型 nchar(20),如果数据表中该字段的字符串长度小于 20,则系统自动在其后添加空格,因此本例在'126.com'后仍需使用通配符。

(7) 查询每名学生的学号、选修课程数目、总成绩,并将查询结果存放到生成的"学生选课统计表"中。

① 利用 INTO 子句生成新表,将 SELECT 查询结果存放其中。

```
USE teaching
GO
SELECT studentno,COUNT(*) AS '选课数目',SUM(final) AS '总成绩'
INTO 学生选课统计表
FROM score
GROUP BY studentno
```

② 查询新表中的数据。

```
SELECT * FROM 学生选课统计表
```

(8) 查询 score 表中选修 c05109 或 c05103 课程,并且课程期末成绩在 90~100 分的学生姓名和期末成绩。

```
USE teaching
GO
SELECT sname,final
FROM score
```

```
WHERE final BETWEEN 90 AND 100 AND courseno IN ('c05109','c05103')
```

(9) 查询 student 表中所有学生的基本信息，查询结果按班级号 classno 升序排列，同一班级中的学生按入学成绩 point 降序排列。

```
USE teaching
GO
SELECT *
FROM student
ORDER BY classno ASC,point DESC
```

(10) 查询选修 c05109 课程，并且期末成绩在前 5 名的学生学号、课程号和期末成绩。

```
USE teaching
GO
SELECT  TOP 5 studentno,courseno,final
FROM score
WHERE courseno = 'c05109'
ORDER BY final DESC
```

(11) 查询各班学生的人数。

```
USE teaching
GO
SELECT classno,COUNT( * )AS count
FROM student
GROUP BY classno
ORDER BY classno
```

(12) 查询各班期末成绩的最高分和最低分。

```
USE teaching
GO
SELECT courseno,MAX(final) AS max, MIN(final) AS min
FROM score
WHERE final IS NOT NULL
GROUP BY courseno
```

(13) 查询教授两门及两门以上课程的教师编号、课程编号和任课班级。

```
USE teaching
GO
SELECT teacherno,COUNT(courseno) AS count
FROM teach_class
GROUP BY teacherno
HAVING COUNT(courseno)> = 2
```

(14) 查询课程编号以 c05 开头，被 3 名及 3 名以上学生选修，且期末成绩的平均分高于 75 分的课程号、选修人数和期末成绩平均分，并按平均分降序排序。

```
USE teaching
GO
SELECT courseno,COUNT(studentno) AS count,AVG(final) AS average
```

```
FROM score
WHERE courseno LIKE 'c05%' AND final IS NOT NULL
GROUP BY courseno
HAVING COUNT(studentno)>=3 AND AVG(final)>=75
ORDER BY AVG(final) DESC
```

(15) 查询所有 17 级学生每人的期末成绩平均分,以及所有人的期末成绩平均分的汇总表。

```
USE teaching
GO
SELECT studentno, AVG(final)
FROM score
WHERE studentno LIKE '17%'
Group by studentno
With rollup
ORDER BY studentno
```

4. 实验报告总结

(1) 逻辑运算符在 WHERE 子句中的使用方法。

(2) 利用带有通配符的 LIKE 实现模糊查询及利用 IS NULL 实现空值查询。

(3) GROUP BY 子句中分组依据表达式与 SELECT 子句中选择列表的对应关系。

实验 8 Transact-SQL 语句的高级应用

1. 实验目的

(1) 掌握多表连接查询、子查询、游标、大对象类型数据的基本概念。

(2) 掌握多表连接的各种方法,包括内连接、外连接、交叉连接等。

(3) 掌握子查询的方法,包括相关子查询和不相关子查询。

(4) 掌握游标处理结果集的基本过程。

2. 实验预习与准备

主教材第 7 章,本书第 7 章。

(1) 利用多表连接方式查询数据。

(2) 利用子查询方式查询数据。

(3) 利用游标处理结果集的基本过程。

3. 实验内容及步骤

(1) 查询所有班级的期末成绩平均分,并按照平均分降序排序。

```
USE teaching
GO
SELECT classno,AVG(final)
FROM score INNER JOIN student
ON (score.studentno=student.studentno)
WHERE final IS NOT NULL
GROUP BY classno
ORDER BY AVG(final) DESC
```

（2）查询教师基本信息和教授课程信息，其中包括未分配课程的教师信息。

```
USE teaching
GO
SELECT teacher. * ,courseno,classno
FROM teacher LEFT JOIN teach_class
ON (teacher.teacherno = teach_class.teacherno)
```

（3）查询 180501 班级中选修了“韩晋升”老师讲授的课程的学生学号、姓名、课程名和期末成绩。

```
USE teaching
GO
SELECT student.studentno,sname,cname,final
FROM score JOIN student ON (score.studentno = student.studentno)
      JOIN course ON (score.courseno = course.courseno)
      JOIN teach_class ON (score.courseno = teach_class.courseno)
      JOIN teacher ON (teach_class.teacherno = teacher.teacherno)
WHERE tname = '韩晋升' AND student.classno = '180501'
```

（4）查询每门课程的课程号、课程名和选修该课程的学生人数，并按所选人数升序排序。

```
USE teaching
GO
SELECT course.courseno,cname,COUNT( * )
FROM score JOIN student ON (score.studentno = student.studentno)
         JOIN course ON (score.courseno = course.courseno)
GROUP BY course.courseno,cname
ORDER BY COUNT( * )
```

（5）查询两门及两门以上课程的期末成绩超过 80 分的学生姓名及其平均成绩。

```
USE teaching
GO
SELECT student.studentno,sname,AVG(final) AS avgerage
FROM student INNER JOIN score
ON (student.studentno = score.studentno)
WHERE final IS NOT NULL and final > = 80
GROUP BY student.studentno,sname
HAVING COUNT( * )> = 2
```

（6）查询入学考试成绩最高的学生学号、姓名和入学成绩。

```
USE teaching
GO
SELECT studentno,sname,point
FROM student
WHERE point = (SELECT MAX(point)
FROM student)
```

(7) 查询所有教授 c05127 号课程的教师信息。

```
USE teaching
GO
SELECT *
FROM teacher
WHERE teacherno IN (SELECT teacherno
FROM teach_class
WHERE courseno = 'c05127')
```

(8) 查询同时教授 c05127 号和 c05109 号课程的教师信息。

```
USE teaching
GO
SELECT *
FROM teacher
WHERE teacherno IN
(SELECT a.teacherno
FROM teach_class a INNER JOIN teach_class b
ON (a.teacherno = b.teacherno)
WHERE a.courseno = 'c05127' and b.courseno = 'c05109')
```

(9) 查询至少选修了姓名为"韩吟秋"的学生所选修课程中一门课的学生学号和姓名。

```
USE teaching
GO
SELECT DISTINCT student.studentno, sname
FROM student JOIN score ON (student.studentno = score.studentno)
WHERE sname<>'韩吟秋' AND courseno IN
(SELECT courseno
 FROM score JOIN student ON(score.studentno = student.studentno)
 WHERE sname = '韩吟秋')
```

(10) 查询没有被任何学生选修的课程编号、课程名称和学分。

```
USE teaching
GO
SELECT courseno, cname, period/16.0
FROM course
WHERE NOT EXISTS(SELECT *
FROM score
where score.courseno = course.courseno)
```

(11) 查询"C 语言"课程期末成绩比"电子技术"课程期末成绩高的所有学生的学号和姓名。

```
USE teaching
GO
SELECT student.studentno, sname
FROM score sc1 JOIN student ON (sc1.studentno = student.studentno)
              JOIN course c1 ON (sc1.courseno = c1.courseno)
WHERE c1.cname = 'C 语言' and EXISTS
(SELECT * FROM score sc2 JOIN course c2
```

```
ON (sc2.courseno = c2.courseno)
WHERE c2.cname = '电子技术' and sc1.studentno = sc2.studentno and sc1.final > sc2.final)
```

(12) 查询所有班级期末平均成绩的最高分，并将其赋值给变量，通过 PRINT 语句输出。

```
USE teaching
GO
DECLARE @max NUMERIC(6,2)
SELECT @max = MAX(平均分)
FROM (SELECT classno AS 班级号,AVG(final) AS 平均分
     FROM score JOIN student
ON (score.studentno = student.studentno)
             JOIN course ON (course.courseno = score.courseno)
     WHERE final IS NOT NULL
     GROUP BY classno)t
PRINT '所有班级期末平均成绩的最高分为: ' + CAST(@max AS VARCHAR(6))
```

(13) 使用游标输出学生姓名、选修课程名称和期末考试成绩。

```
USE teaching
GO
DECLARE @sname nchar(8),@cname nchar(10),@final numeric(6,2)
DECLARE sc_cursor CURSOR FOR
  SELECT sname,cname,final
  FROM score JOIN student ON (score.studentno = student.studentno)
             JOIN course ON (score.courseno = course.courseno)
OPEN sc_cursor
FETCH NEXT FROM sc_cursor INTO @sname,@cname,@final
PRINT '学生姓名  课程名称  期末成绩'
PRINT '------------------------------------------'
WHILE @@FETCH_STATUS = 0
BEGIN
  PRINT @sname + @cname + CAST(@final AS nchar(6))
  FETCH NEXT FROM sc_cursor INTO @sname,@cname,@final
END
CLOSE sc_cursor
DEALLOCATE sc_cursor
```

(14) 使用游标统计每个学院教师所开设课程的选修率。

```
USE teaching
GO
DECLARE @dept nchar(12),@rate numeric(4,1)
DECLARE rate_cursor CURSOR FOR
 SELECT a.department,CAST(scnum * 100.0/cnum AS numeric(4,1)) AS r
 FROM (SELECT department,COUNT(course.courseno) AS cnum
       FROM teach_class JOIN course
ON (teach_class.courseno = course.courseno)
       JOIN teacher ON (teach_class.teacherno = teacher.teacherno)
       GROUP BY department)a,
     (SELECT department,COUNT(DISTINCT course.courseno) AS scnum
```

```
        FROM teach_class JOIN course
ON (teach_class.courseno = course.courseno)
        JOIN teacher ON (teach_class.teacherno = teacher.teacherno)
        JOIN score ON (score.courseno = course.courseno)
        GROUP BY department)b
 WHERE a.department = b.department
OPEN rate_cursor
FETCH NEXT FROM rate_cursor INTO @dept,@rate
WHILE @@FETCH_STATUS = 0
BEGIN
 PRINT RTRIM(@dept) + '课程的选修率为' + CAST(@rate AS varchar(5)) + '%'
 FETCH NEXT FROM rate_cursor INTO @dept,@rate
END
CLOSE rate_cursor
DEALLOCATE rate_cursor
```

(15) 使用游标计算学生期末成绩的等级。

① 在 score 表中新增等级字段 level。

```
USE teaching
ALTER TABLE score ADD level nchar(3) NULL
```

② 使用游标计算学生期末成绩的等级,并更新 level 列。

```
DECLARE @final numeric(6,2),@level nchar(3)
DECLARE score_cursor CURSOR FOR
SELECT final FROM score WHERE final IS NOT NULL
OPEN score_cursor
FETCH NEXT FROM score_cursor INTO @final
WHILE @@FETCH_STATUS = 0
BEGIN
  SET @level = CASE
   WHEN @final >= 90 AND @final <= 100 THEN '优秀'
   WHEN @final >= 80 Then '良好'
   WHEN @final >= 70 Then '中等'
   WHEN @final >= 60 Then '及格'
   ELSE '不及格'
  END
  UPDATE score SET level = @level WHERE CURRENT OF score_cursor
  FETCH NEXT FROM score_cursor INTO @final
END
CLOSE score_cursor
DEALLOCATE score_cursor
```

③ 查看使用游标修改数据表后的结果。

```
SELECT * FROM score
```

4. 实验报告总结

(1) 内连接与外连接的功能及区别。

(2) 相关子查询与不相关子查询的功能及区别。

（3）利用游标处理结果集的基本过程和方法。

实验9　索引和视图

1. 实验目的

（1）掌握索引和视图的基本概念及功能。

（2）掌握利用 SQL Server Management Studio 和 Transact-SQL 语句创建、维护索引的方法。

（3）掌握利用 SQL Server Management Studio 和 Transact-SQL 语句创建、修改视图的方法。

（4）掌握通过视图插入、修改、删除基本表中数据的方法及注意事项。

2. 实验预习与准备

主教材第 8 章，本书第 8 章。

（1）利用 SQL Server Management Studio 和 Transact-SQL 语句创建、维护索引。

（2）利用 SQL Server Management Studio 和 Transact-SQL 创建、修改视图。

（3）通过视图查看和修改基本表中的数据。

3. 实验内容及步骤

（1）利用 SQL Server Management Studio 为 student 表的 classno 字段创建非聚集非唯一索引 UC_classno。

① 启动 SQL Server Management Studio，展开"资源管理器"→"数据库"→teaching 数据库→"表"。

② 选择 student 表并展开，右击"索引"选项，在弹出的快捷菜单中选择"新建索引"命令。

③ 在弹出的"新建索引"对话框中选择"常规"选项卡，输入索引名称为 UC_classno，在索引类型组合框中选择"非聚集"，"唯一"复选框为未选中状态。

④ 设置完成后，单击索引键列的"添加"按钮，出现从 dbo. student 中选择列对话框，在"表列"列表中选中 classno 列。

⑤ 索引键列设置完毕，单击"确定"按钮，返回到"新建索引"对话框，在"索引键列"中的"排序顺序"组合框中选择"升序"为索引键的排序顺序。

⑥ 在"新建索引"对话框中切换至"选项"选项卡，选中"设置填充因子"和"填充索引"复选框，并设置填充因子为 70%，其余选项均采用默认设置。

⑦ 在"新建索引"对话框的"包含性列"和"存储"选项卡中均采用默认设置。

⑧ 完成设置后，在"新建索引"对话框中单击"确定"按钮，即完成了创建非聚集索引的操作。

（2）利用 Transact-SQL 语句在 teaching 数据库中的 teacher 表的 tname 列上创建非聚集唯一索引 UQ_tname。若该索引已存在，则删除后重建。

① 在查询编辑器中输入如下创建索引的代码并执行：

```
USE teaching
GO
IF EXISTS(SELECT name FROM sysindexes WHERE name = 'UQ_tname')
```

```
  DROP INDEX teacher.UQ_tname
GO
CREATE UNIQUE INDEX UQ_tname ON teacher(tname)
```

② 执行如下插入语句：

```
INSERT INTO teacher(teacherno,tname,major,prof,department)
VALUES('t05002','刘元朝','软件工程','副教授','计算机学院')
```

唯一性约束确保索引列不包含重复的值。由于 IGNORE_DUP_KEY 默认设置为 OFF，则插入操作出现重复键值时插入失败，并显示如下错误提示信息：

```
消息 2601，级别 14，状态 1，第 1 行
不能在具有唯一索引'UQ_tname'的对象'dbo.teacher'中插入重复键的行。
语句已终止。
```

(3) 利用 SQL Server Management Studio 查看索引被查询优化器使用的情况。

① 在"查询编辑器"中输入如下代码：

```
SELECT * FROM student WHERE classno = '180502'
SELECT * FROM teacher WHERE tname = '刘元朝'
```

② 单击工具栏上的"显示估计的执行计划"按钮，即可查看创建的索引被查询优化器使用的情况。

(4) 利用 Transact-SQL 语句修改 UQ_tname 的索引属性，当执行多行插入操作时出现重复键值，则忽略该记录，且设置填充因子为 80%。

① 在"查询编辑器"中输入如下修改索引的代码并执行：

```
USE teaching
GO
ALTER INDEX UQ_tname  ON teacher REBUILD
  WITH (PAD_INDEX = ON, FILLFACTOR = 80, IGNORE_DUP_KEY = ON)
```

② 执行如下插入语句：

```
INSERT INTO teacher(teacherno,tname,major,prof,department)
VALUES('t05002','刘元朝','软件工程','副教授','计算机学院')
```

由于 IGNORE_DUP_KEY 默认设置为 ON，则插入操作出现重复键值时，系统给出一条警告信息"已忽略重复的键"。

(5) 利用 SQL Server Management Studio，在 teaching 数据库中创建视图 v_course_avg，查询每门课程的课程号、课程名及选修该课程的学生的期末成绩平均分，并且按平均分降序排序。

① 启动 SQL Server Management Studio，在"对象资源管理器"中展开"数据库"子目录。

② 选中并展开数据库 teaching，右击"视图"选项，在弹出的快捷菜单中选择"新建视图"命令。

③ 在弹出的"添加表"对话框中，使用 Ctrl 键或 Shift 键同时选择 course 和 score 两个表。单击"添加"按钮，即可将其添加到视图的查询中。

④ 单击对话框中的“关闭”按钮，返回到 SQL Server Management Studio 的视图设计界面。

⑤ 为视图选择包含的数据列。在关系图窗格中，设置 course 数据表的 courseno 和 cname 数据列左边的复选框为选中状态，即可将这两个数据列添加到查询结果集内。

⑥ 指定查询条件。在网格窗格中的“表”组合框和“列”组合框中分别选择 score、score. final。由于所选数据列只作为搜索子句，而不需要在结果集内显示，因此将“输出”复选框设置为未选中状态。在“筛选器”中输入查询条件 IS NOT NULL。

⑦ 指定分组依据。打开“查询设计器”菜单，选择“添加分组依据”命令，默认情况下在查询结果集内出现的列 course. courseno 和 course. cname 将成为 GROUP BY 子句的一部分。对于 score. final，除了作为查询条件外，还需与聚合函数生成计算列作为查询结果集中的组成部分，因此需将其再次添加到网格窗格中，并将“输出”复选框设置为选中状态，指定计算列别名为 average。

⑧ 设置排序。在网格窗格中将 score. final 数据列的排序类型设置为降序，排序顺序设置为 1。

⑨ 设置完成后单击“保存”按钮，在弹出的对话框中输入视图的名称 v_course_avg，单击“确定”按钮，即完成了创建视图的操作。

(6) 利用 Transact-SQL 语句在 teaching 数据库中创建视图 v_age，查询年龄在 18 周岁及以上学生的学号、姓名、性别、出生日期和班级编号。若该视图已存在，则删除后重建。

在“查询编辑器”中输入如下程序代码并执行：

```
USE teaching
GO
IF EXISTS(SELECT * FROM sysobjects WHERE name = 'v_age' AND type = 'V')
   DROP VIEW v_age
GO
CREATE VIEW v_age AS
SELECT studentno, sname, sex, birthdate, classno
FROM student
WHERE year(getdate()) - year(birthdate)> = 18
GO
SELECT * FROM v_age
```

(7) 利用 Transact-SQL 语句在 teaching 数据库中创建视图 v_teacher_course，包含教师编号、教师姓名、职称、课程号、课程名和任课班级。

在“查询编辑器”中输入如下程序代码并执行：

```
USE teaching
GO
CREATE VIEW  v_teacher_course AS
SELECT x.teacherno,tname,prof,cname,classno
FROM teacher x,course y,teach_class z
WHERE x.teacherno = z.teacherno and y.courseno = z.courseno
GO
SELECT * FROM v_teacher_course
```

（8）利用 Transact-SQL 语句修改 v_age 的视图定义，添加 WITH CHECK OPTION 选项。

① 在查询编辑器中输入如下插入语句并执行：

```
USE teaching
GO
INSERT INTO v_age
VALUES('18138211038','李静','女','2000-6-3','180802')
GO
SELECT * FROM v_age
SELECT * FROM student
```

由于新添加记录数据并不符合视图定义的查询条件，因此查看视图 v_age 会发现新插入的记录并不在结果集中，但通过视图向基本表中插入数据的操作成功，在 student 中可以查看到新插入的记录。

② 修改视图定义的代码如下：

```
ALTER VIEW v_age AS
SELECT studentno, sname, sex, birthdate, classno
FROM student
WHERE year(getdate()) - year(birthdate)> = 18
WITH CHECK OPTION
```

③ 在添加了 WITH CHECK OPTION 选项的视图中执行如下插入语句：

```
INSERT INTO v_age
VALUES('18138211039','李琳琳','女','2000-6-3','180802')
GO
SELECT * FROM v_age
SELECT * FROM student
```

由于该视图创建了 WITH CHECK OPTION 条件约束，当插入记录时所有“年龄”不符合条件的记录无法插入和修改，并显示错误提示信息：

```
消息 550,级别 16,状态 1,第 1 行
试图进行的插入或更新已失败,原因是目标视图或者目标视图所跨越的某一视图指定了 WITH CHECK
OPTION,而该操作的一个或多个结果行又不符合 CHECK OPTION 约束。
语句已终止。
```

（9）通过视图 v_teacher_course 将教师编号为 t05017 的教师职称更改为“副教授”。

在“查询编辑器”中输入如下程序代码并执行：

```
UPDATE v_teacher_course
SET prof = '副教授'
    WHERE teacherno = 't05017'
GO
SELECT * FROM teacher
```

注意：当视图来自多个基表时，通常只能对非主属性进行修改操作。

(10) 利用 Transact-SQL 语句删除创建的索引和视图。

在“查询编辑器”中输入如下程序代码并执行：

```
USE teaching
GO
DROP INDEX student.UC_classno, teacher.UQ_tname
DROP VIEW v_course_avg, v_age, v_teacher_course
```

4. 实验报告总结

(1) 不同类型索引的功能及被查询优化器使用的情况。

(2) 视图与数据表及查询的区别。

(3) 通过视图插入、修改、删除基本表中数据的注意事项。

实验 10　存储过程和触发器

1. 实验目的

(1) 掌握存储过程和触发器的基本概念及功能。

(2) 掌握创建、管理存储过程的方法。

(3) 掌握创建、管理触发器的方法。

2. 实验预习与准备

主教材第 9 章，本书第 9 章。

(1) 存储过程和触发器的基本概念。

(2) 利用 SQL Server Management Studio 和 Transact-SQL 语句创建、管理存储过程。

(3) 利用 SQL Server Management Studio 和 Transact-SQL 语句创建、管理触发器。

3. 实验内容及步骤

(1) 利用 SQL Server Management Studio 创建一个存储过程 ProcNum，查询每个班级中学生的人数，按班级号升序排序。

① 启动 SQL Server Management Studio，在“对象资源管理器”中展开“数据库”→teaching→“可编程性”。右击“存储过程”选项，在弹出的快捷菜单中选择“新建存储过程”命令。

② 在查询编辑器的存储过程模板中输入如下创建存储过程的代码并执行：

```
USE teaching
GO
CREATE PROCEDURE ProcNum AS
SELECT classno, COUNT( * ) AS number FROM student
GROUP BY classno ORDER BY classno ASC
GO
EXEC ProcNum
```

(2) 利用 Transact-SQL 语句创建一个带有参数的存储过程 ProcInsert，向 score 表插入一条选课记录，并查询该学生的姓名、选修的所有课程名称、平时成绩和期末成绩。

① 在“查询编辑器”中输入如下创建存储过程的代码并执行：

```
USE teaching
```

```
GO
CREATE PROCEDURE ProcInsert(@sno NCHAR(10), @cno NCHAR(6), @daily NUMERIC(6,2),@final
NUMERIC (6,2)) AS
INSERT INTO score VALUES(@sno,@cno,@daily,@final)
SELECT sname,cname,daily,final
FROM student s,course c,score sc
WHERE s.studentno = sc.studentno and c.courseno = sc.courseno and s.studentno = @sn
```

② 调用存储过程 ProcInsert,向 score 表插入一条选课记录。

```
DECLARE @average NUMERIC (6,2)
EXEC ProcInsert '18135222201','c05103',88,90
```

(3) 利用 Transact-SQL 语句创建一个存储过程 ProcAvg,查询指定班级指定课程的平均分。班级号和课程名称由输入参数给定,计算出的平均分通过输出参数返回。若该存储过程已存在,则删除后重建。

① 在"查询编辑器"中输入如下创建存储过程的代码并执行:

```
USE teaching
GO
IF EXISTS(SELECT * FROM sysobjects WHERE name = 'ProcAvg' and type = 'P')
   DROP PROCEDURE ProcAvg
GO
CREATE PROCEDURE ProcAvg (@classno NCHAR(10), @cname NCHAR(20), @avg NUMERIC(6,2)
OUTPUT) AS
SELECT @avg = AVG(final)
FROM student s, course c,score sc
WHERE s.studentno = sc.studentno and c.courseno = sc.courseno and classno = @classno and cname
 = @cname
```

② 调用存储过程 ProcAvg,查询 180502 班中"C 语言"课程的平均分,并通过 PRINT 函数输出查询结果。

```
DECLARE @average NUMERIC(6,2)
EXEC ProcAvg '180502','C 语言', @average OUTPUT
PRINT '180502 班中 C 语言课程的平均分为' + CAST(@average AS VARCHAR(10))
```

(4) 利用 SQL Server Management Studio 创建一个 AFTER 触发器 trigsex,当插入或修改 student 表中性别字段 sex 时,检查数据是否只为"男"或"女"。

① 启动 SQL Server Management Studio,展开"资源管理器"→"数据库"→teaching→"表"。

② 选择 student 表并展开,右击"触发器"选项,在弹出的快捷菜单中选择"新建触发器"命令。

③ 在"查询编辑器"的触发器模板中输入如下创建触发器的代码并执行:

```
USE teaching
GO
CREATE TRIGGER trigsex ON student AFTER INSERT,UPDATE AS
BEGIN
  DECLARE @sex char(2)
  SELECT @sex = sex FROM inserted
```

```
  IF @sex<>'男' and @sex<>'女'
     BEGIN
       RAISERROR('性别只能为男或女',16,1)
       ROLLBACK
     END
END
```

④ 执行如下插入语句：

```
INSERT INTO student(studentno,sname,sex,birthdate,classno)
VALUES('18138211039','李琳琳','F','2000-6-3','180802')
```

由于创建了触发器 trigsex，当插入和更新记录时所有“性别”不符合条件的记录无法实现操作，并显示错误提示信息：

```
消息 50000,级别 16,状态 1,过程 trigsex,第 7 行
性别只能为男或女
消息 3609,级别 16,状态 1,第 1 行
事务在触发器中结束.批处理已中止。
```

(5) 利用 Transact-SQL 语句创建一个 AFTER 触发器 trigforeign，当向 score 表中插入或修改记录时，如果插入或修改的数据与 student 表中数据不匹配，即没有对应的学号存在，则将此记录删除。

① 删除 student 和 score 表之间的外键约束 FK_student_score，程序代码如下：

```
ALTER TABLE score
DROP CONSTRAINT FK_score_student
```

外键约束强制外键表中列的取值只能为 NULL 或等于被引用表中某个元组的主键值，且约束的优先级高于触发器，因此当外键约束与所创建的 trigforeign 触发器同时存在时，系统优先考虑外键约束。若希望创建的触发器发挥作用，则需手动删除已存在的外键约束。

② 在“查询编辑器”中输入如下创建触发器的代码并执行：

```
USE teaching
GO
CREATE TRIGGER trigforeign ON score AFTER INSERT,UPDATE AS
BEGIN
  DECLARE @sno char(5)
  SELECT @sno=studentno FROM inserted
  IF NOT EXISTS(SELECT * FROM student WHERE studentno=@sno)
     BEGIN
       RAISERROR('该学生信息不存在,不允许插入选课信息',16,1)
       ROLLBACK
     END
END
```

③ 执行如下插入语句：

```
INSERT INTO score(studentno,courseno,daily,final)
VALUES('18138211039','c05109',88,90)
```

由于创建了触发器 trigforeign，当插入和更新记录时所有“学号”不符合条件的记录无法实现操作，并显示错误提示信息：

```
消息 50000，级别 16，状态 1，过程 trigforeign，第 7 行
该学生信息不存在，不允许插入选课信息
消息 3609，级别 16，状态 1，第 1 行
事务在触发器中结束．批处理已中止。
```

（6）利用 Transact-SQL 语句创建一个 AFTER 触发器 trigclassname，当向 class 表中插入或修改数据时，如果出现班级名称重复则回滚事务。若该触发器已存在，则删除后重建。

① 在“查询编辑器”中输入如下创建触发器的代码并执行：

```
USE teaching
GO
IF EXISTS(SELECT * FROM sysobjects WHERE name = 'trigclassname' AND type = 'TR')
   DROP TRIGGER trigclassname
GO
CREATE TRIGGER trigclassname ON class AFTER INSERT,UPDATE AS
   BEGIN
     DECLARE @name CHAR(10)
     SELECT @name = inserted.classname FROM inserted
     IF EXISTS ( SELECT classname FROM class WHERE classname = @name GROUP BY classname HAVING
COUNT( * )>= 2 )
     BEGIN
       RAISERROR('班级名称重复,不能插入', 16, 1)
       ROLLBACK
     END
END
```

对于 AFTER 触发器而言，判断是否出现姓名重复的 Transact-SQL 语句仅在插入和修改操作成功执行时才被触发。当向 student 表中插入或修改数据时，新的记录将同时被添加到数据表 student 和临时表 inserted 中，因此仅当 student 表中至少存在两条记录的姓名字段与 inserted 表相同，方可确认插入或修改操作出现姓名重复，事务需回滚。

② 执行如下插入语句：

```
INSERT INTO class(classno,classname,department,monitor)
VALUES('180602','计算机','计算机学院','马文斐')
```

由于创建了触发器 trigclassname，当插入和更新记录时所有“班级名称”重复的记录无法实现操作，并显示错误提示信息：

```
消息 50000，级别 16，状态 1，过程 trigclassname，第 7 行
班级名称重复，不能插入
消息 3609，级别 16，状态 1，第 1 行
事务在触发器中结束．批处理已中止。
```

4. 实验报告总结

（1）存储过程中输出参数与输入参数在定义、调用时的区别。

（2）触发器 INSERT、DELETE 和 UPDATE 操作与临时表 inserted 和 deleted 的关系。

（3）存储过程与触发器的联系和区别。

实验 11　事务和锁

1. 实验目的

（1）掌握事务和锁的基本概念。

（2）掌握事务的定义、管理及利用事务进行数据处理的方法。

（3）了解 SQL Server 2016 的并发控制及锁的管理等相关技术。

2. 实验预习与准备

主教材第 10 章，本书第 10 章。

（1）事务的特点和分类。

（2）事务的启动、保存、提交、回滚和嵌套定义。

（3）定义隔离级别实现事务访问资源和数据的隔离。

（4）锁的类型和管理。

3. 实验内容及步骤

（1）定义一个事务，在 teaching 数据库的 student 表和 score 表中新增一名学生的基本信息记录和选课记录，并提交该事务。

① 定义事务，在“查询编辑器”中输入如下程序并执行：

```
USE teaching
GO
DECLARE @TranName VARCHAR(20);
SELECT @TranName = 'Insert_Info';
BEGIN TRAN @TranName;
  INSERT INTO student
  VALUES ('18122221326', '李杰', '男', '2000-2-3', '180501', 754, '13456734522', 'lijie@sina.
com');
  INSERT INTO score(studentno, courseno)
  VALUES ('18122221326', 'c05109');
COMMIT TRAN @TranName;
```

② 验证结果。

```
SELECT * FROM student WHERE studentno = '18122221326'
SELECT * FROM score WHERE studentno = '18122221326'
```

（2）定义一个事务，在 teaching 数据库向 score 表中增加学号为 18122221326 学生的选课记录，并回滚该事务。

① 定义事务，在“查询编辑器”中输入如下程序并执行：

```
USE teaching
GO
BEGIN TRAN Insert_score
  INSERT INTO score
  VALUES ('18122221326', 'c05103',90,87);
ROLLBACK TRAN Insert_score;
```

② 验证结果。

```
SELECT * FROM score WHERE studentno = '18122221326'
```

(3) 定义一个事务,将 student 表中学号为 18122221326 的学生性别修改为"女",并设置一个保存点,然后将 score 表中学号为 18122221326 的学生期末成绩修改为 88,最后回滚到事务的保存点,提交事务。

① 定义事务,在"查询编辑器"中输入如下程序并执行:

```
USE teaching
GO
BEGIN TRAN
  UPDATE student
  SET sex = '女'
  WHERE studentno = '18122221326';
  SAVE TRAN savepoint;
  UPDATE score
  SET final = 88
  WHERE studentno = '18122221326';
  ROLLBACK TRAN savepoint;
COMMIT TRAN
```

② 验证结果。

```
SELECT * FROM student WHERE studentno = '18122221326'
SELECT * FROM score WHERE studentno = '18122221326'
```

(4) 使用隐式事务完成对 score 表的操作。

在"查询编辑器"中输入如下程序并执行:

```
USE teaching
GO
SET IMPLICIT_TRANSACTIONS ON;
SELECT * FROM score WHERE studentno = '18122221326';
--第一个隐式事务开始
UPDATE score
SET final = 88
WHERE studentno = '18122221326';
SELECT * FROM score WHERE studentno = '18122221326';
COMMIT TRAN                              --提交第一个隐式事务
--第二个隐式事务开始
UPDATE score
SET daily = 90
WHERE studentno = '18122221326';
SELECT * FROM score WHERE studentno = '18122221326';
ROLLBACK TRAN                            --回滚第二个隐式事务
SELECT * FROM score WHERE studentno = '18122221326';
SET IMPLICIT_TRANSACTIONS OFF;
```

(5) 使用嵌套事务完成对 score 表的操作。

在"查询编辑器"中输入如下程序并执行:

```
USE teaching
GO
BEGIN TRAN outer_trans
  BEGIN TRAN inner_trans
   SELECT * FROM score WHERE studentno = '18122221326';
   UPDATE score
   SET final = 95
   WHERE studentno = '18122221326';
   SELECT * FROM score WHERE studentno = '18122221326';
  COMMIT TRAN inner_trans;                  -- 提交嵌套内层事务
  UPDATE score
  SET daily = 90
  WHERE studentno = '18122221326';
  SELECT * FROM score WHERE studentno = '18122221326';
ROLLBACK TRAN  outer_trans;                 -- 回滚外层事务
SELECT * FROM score WHERE studentno = '18122221326';
```

(6) SQL Server 检测和处理死锁。

① 打开一个“查询编辑器”,输入如下程序并执行:

```
USE teaching
GO
BEGIN TRAN trans1
  UPDATE score
  SETdaily = 90
  WHERE studentno = '18122221326';
```

注意,不要提交事务 trans1。

② 打开第二个“查询编辑器”,输入如下程序并执行:

```
USE teaching
GO
BEGIN TRAN trans2
  DELETE FROM student
  WHERE studentno = '18122221326'
  DELETE FROM score
  WHERE studentno = '18122221326'
```

由于在查询 1 中的事务没有提交,因此事务 trans2 将被阻塞。

③ 重新打开第一个“查询编辑器”,输入如下程序并执行:

```
UPDATE student
  SET sex = '男'
  WHERE studentno = '18122221326';
```

其中一个事务被取消,并且显示如下错误提示信息:

```
消息 1205,级别 13,状态 51,第 2 行
事务(进程 ID 54)与另一个进程被死锁在锁资源上,并且已被选作死锁牺牲品.请重新运行该事务。
```

④ 在此过程中,每一步运行结束均可通过系统视图 sys.dm_tran_locks 查看锁定资源的相关信息。

4. 实验报告总结

(1) 显式事务和隐式事务的区别及应用。

(2) 嵌套事务处理中回滚的使用。

(3) 并发数据访问引发的问题及解决方案。

实验 12 SQL Server 2016 的安全管理

1. 实验目的

(1) 了解 SQL Server 2016 的安全架构。

(2) 掌握以服务器为主体的安全管理的基本操作。

(3) 掌握以数据库为主体的安全管理的基本操作。

(4) 掌握对用户进行权限管理的常用操作。

2. 实验预习与准备

预习主教材第 11 章和本书第 11 章的内容。

(1) SQL Server 2016 的安全机制。

(2) 管理服务器范围、数据库范围安全性。

(3) 权限管理。

3. 实验内容及步骤

(1) 利用 SQL Server Management Studio 创建登录。创建一个 SQL Server,登录名为 ziyan,密码为 jsj1802。

① 在 SQL Server Management Studio 中展开"对象资源管理器"→"安全性"子目录,右击"登录名",在弹出的快捷菜单中选择"新建登录名"命令。

② 在"登录名-新建"界面上设置登录名为 ziyan、身份验证模式为 SQL Server 身份验证、密码为 jsj1802、默认数据库(teaching)和语言的类型等参数后,如图 18-7 所示。

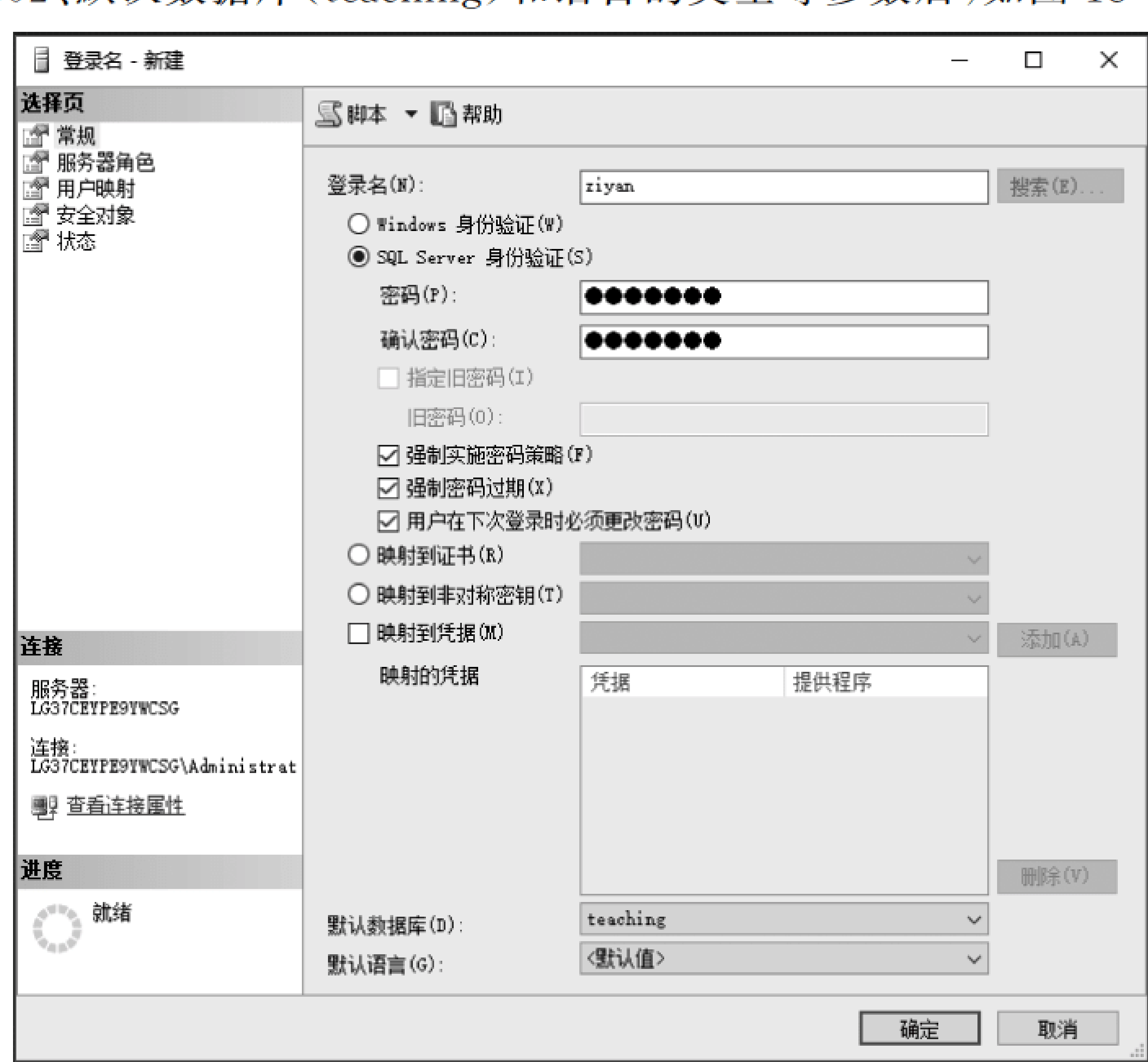


图 18-7 创建登录名

③ 选择“服务器角色”选项卡，选择服务器角色 sysadmin。

④ 选择“用户映射”选项卡，选择 teaching 数据库，用户名为 ziyan，默认架构为 dbo，如图 18-8 所示。



图 18-8 用户映射

⑤ 其他选项卡可以选择默认设置，然后单击“脚本”按钮，可以在“查询设计器”中查看创建登录的代码。

⑥ 单击“确定”按钮即可完成登录名 ziyan 的创建。

⑦ 分别展开“安全性”→“登录名”子目录和 teaching 数据库的“安全性”→“用户”子目录查看登录名 ziyan 和用户 ziyan。

(2) 练习利用登录名 ziyan 连接服务器。

① 右击 SQL Server Management Studio 中的实例，在弹出快捷菜单中选择“连接”命令。

② 在弹出的“连接到服务器”界面中选择“SQL Serve 身份验证”，然后输入登录名 ziyan 和密码 jsj1802，如图 18-9 所示。

③ 单击“连接”按钮可以测试连接是否成功。若不成功，会出现错误信息提示框。

④ 若测试成功，则会在“对象资源管理器”中出现连接成功的信息。

(3) 练习为 teaching 数据库建立用户 ziyan，并为其赋予查询 student 表的权限。

① 展开数据库 teaching→“安全性”→“用户”子目录，右击数据库用户 ziyan。

② 在弹出的快捷菜单中选择“属性”选项，打开“数据库用户-ziyan”对话框，在属性对话

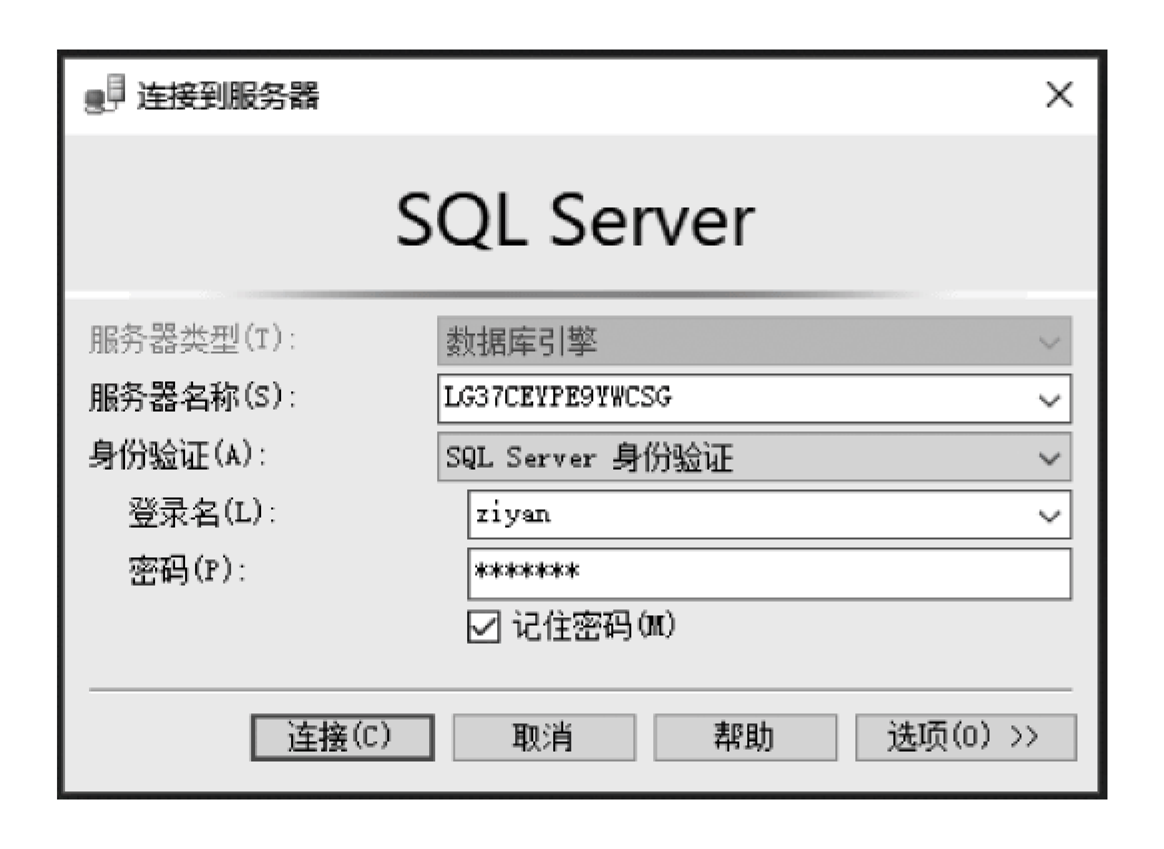


图 18-9　连接到服务器

框中选择“安全对象”选择卡。

③ 单击“搜索”按钮，打开“添加对象”对话框，单击“特定对象”，并单击“确定”按钮，打开“选择对象”对话框。

④ 在“选择对象”对话框中单击“对象类型”，打开“选择对象类型”对话框。

⑤ 在“选择对象类型”对话框中选中“表”，如图 18-10 所示，并单击“确定”按钮。在“选择对象”对话框中单击“浏览”按钮，会打开“查找对象”对话框。

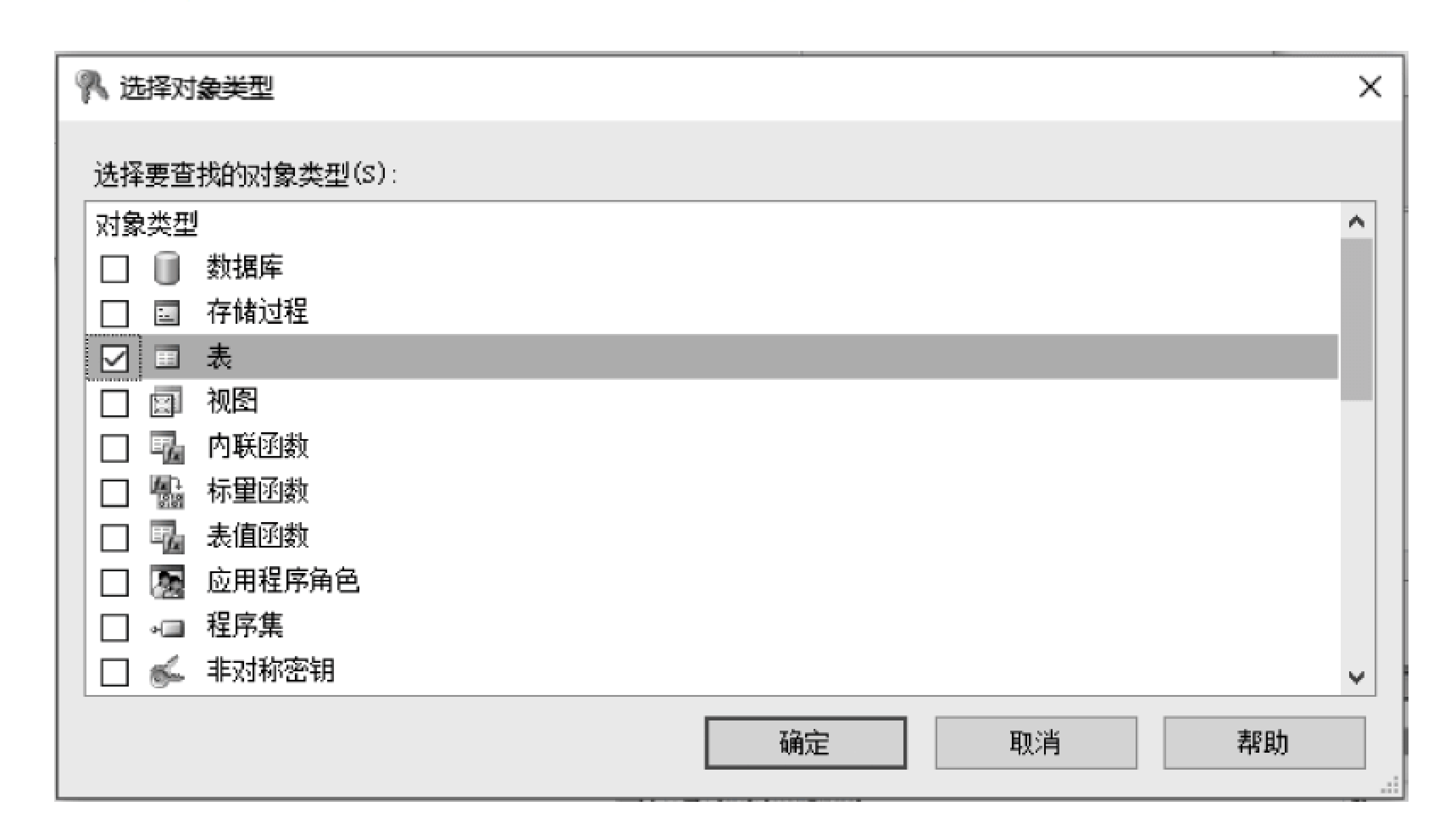


图 18-10　选择对象类型

⑥ 在“查找对象”对话框中选中 student 数据表，如图 18-11 所示。然后单击两次“确定”按钮，返回数据库用户属性窗口。

⑦ 在选择结果对话框中选中 SELECT 权限对应的“授予”复选框，如图 18-12 所示。然后单击“确定”按钮，即完成了此题的要求。

⑧ 重复前面的过程，选择不同的操作选项，可以做进一步的练习。同时在操作过程中可以单击“脚本”按钮，查看当前设置的脚本代码。

(4) 利用 Transact-SQL 语句完成下面的操作。

```
USE  teaching
```



图 18-11　选择对象



图 18-12　对选择对象授予权限

```
GO
-- 将对数据库 teaching 中 score 表的 SELECT 权限授予数据库用户 USER
GRANT SELECT ON score TO USER
-- 拒绝 USER 对 score 表中 courseno 列的 SELECT 权限
DENY SELECT(courseno) ON score TO USER
-- 撤销 USER 对 score 表的 SELECT 权限
```

```
REVOKE SELECT ON score FROM USER
-- 在 teaching 数据库中创建数据表的权限授予用户 USER
GRANT CREATE TABLE TO USER2
```

4. 实验报告总结

(1) SQL Server 2016 系统的安全机制的优缺点。

(2) 服务器、数据库和对象权限的关系。

(3) 授予、撤销和拒绝权限的处理机制。

实验 13　备份和恢复

1. 实验目的

(1) 了解备份和恢复数据库的备份策略的选择。

(2) 掌握备份数据库的基本操作。

(3) 掌握恢复数据库的基本操作。

2. 实验预习与准备

预习主教材第 12 章和本书第 12 章的内容。

(1) 备份和还原的时机和类型。

(2) 备份策略的选择。

(3) 备份数据库的方法和步骤。

(4) 还原数据库的方法和步骤。

3. 实验内容及步骤

(1) 练习使用 SQL Server Management Studio 创建数据库 teaching 的完全备份、差异备份。

① 完整数据库备份。在 SQL Server Management Studio 的“对象资源管理器”窗口中选择“数据库”→teaching 子目录。

② 右击 teaching 数据库,在弹出的快捷菜单中选择“任务”→“备份”命令,弹出“备份数据库”对话框,如图 18-13 所示,进行如下操作:

- 选择要备份的数据库 teaching。
- 选择要备份的类型。在“备份类型”下拉列表框中选择“完整”选项。
- 设置“介质选项”的“备份集”信息。在“名称”文本框中输入“teaching 完整备份”;在“说明”文本框中输入“完整备份试验”。
- 在“在以下天数后”文本框中可以输入的范围为 0~99 999,如果为 0 则表示不过期。备份集过期后会被新的备份覆盖。这里就设置为 0。
- 设置备份存放位置。默认是备份到 D:\sqlprogram\ teaching_backup_2018_02_27 _102455_2538574。

③ 其他选项选择默认设置。单击“确定”按钮,开始备份数据库 teaching。至此,数据库 teaching 的完全备份完成。

④ 也可以单击图 18-13 所示界面中的“添加”按钮添加备份路径。在弹出的“选择备份目标”对话框中选择“备份设备”下的 device1,如图 18-14 所示。

⑤ 单击“确定”按钮,返回图 18-13 所示界面。若要查看或选择高级选项,则在“选项”选项卡中进行设计。然后单击“确定”按钮,也可完成完整数据库备份。

图 18-13　创建完整数据库备份

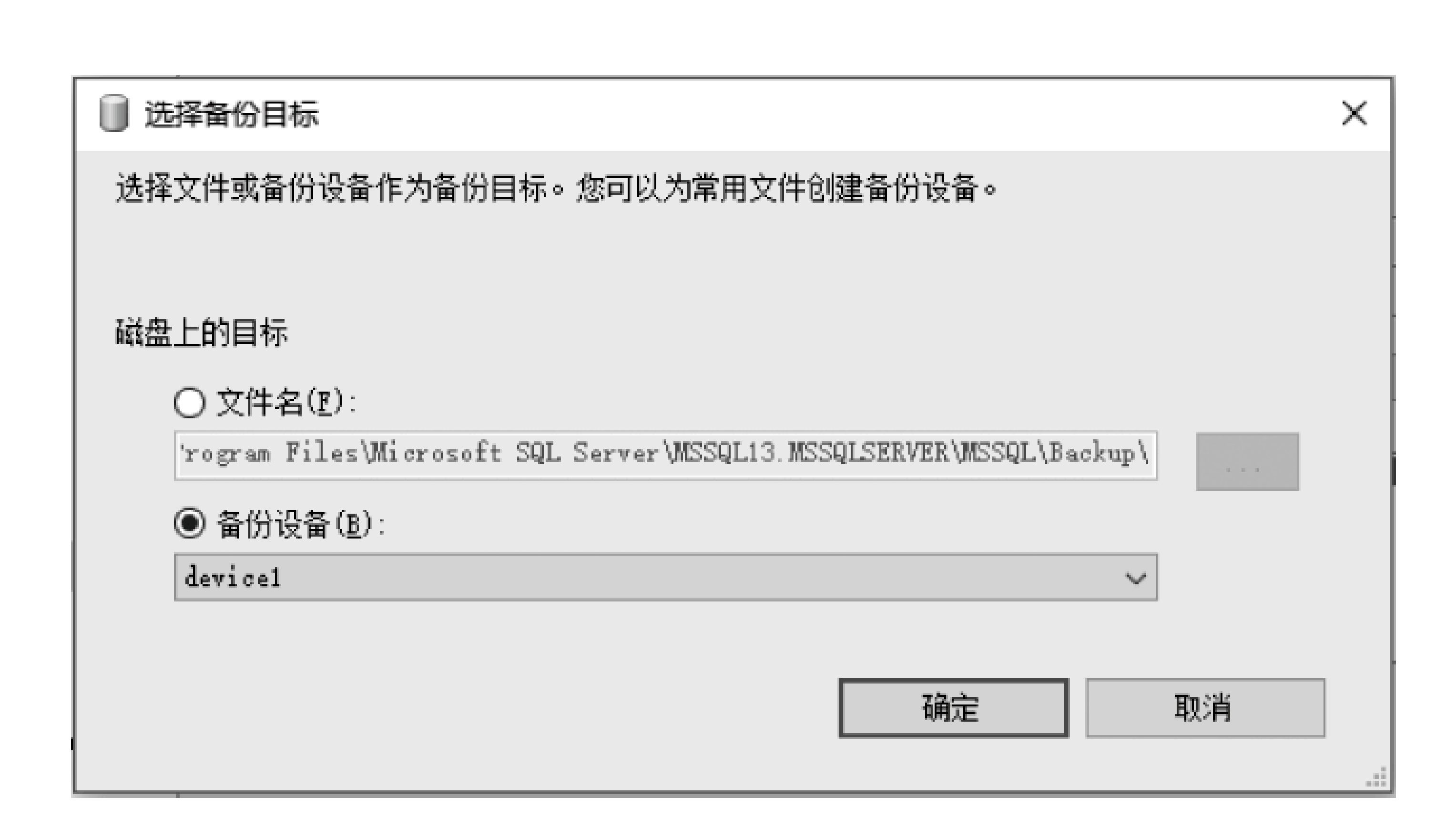


图 18-14　选择备份设备

⑥ 数据库差异备份。重复第①、②步，选择要备份类型“差异备份”，即在“备份类型”下拉列表框中选择“差异”。单击“确定”按钮，可完成差异数据库备份。

⑦ 事务日志备份。重复第①、②步，选择要备份类型“事务日志备份”，即在“备份类型”下拉列表框中选择“事务日志”。单击“确定”按钮，可完成差异数据库备份。

⑧ 在备份过程中，若单击“脚本”按钮，还可以在“查询设计器”中观察各种备份的脚本代码。

(2) 练习创建数据库 teaching 的文件和文件组备份。

① 在 SQL Server Management Studio 的“对象资源管理器”窗口中选择“数据库”→

teaching 子目录。

② 右击 teaching 数据库，在弹出的快捷菜单中选择“任务”→“备份”命令，弹出“备份数据库”对话框。

③ 选择要备份的数据库 teaching，并选择“文件和文件组”备份选项，弹出如图 18-15 所示的“选择文件和文件组”对话框，选择主文件 teaching。



图 18-15　文件备份选择

④ 其他选项选择默认设置，单击“确定”按钮，数据库文件 teaching 的备份生成。

(3) 练习利用差异备份还原数据库 student。

① 在 SQL Server Management Studio 中利用差异备份还原数据库，系统首先要对当前数据库事务日志进行一次备份，然后接着进行还原操作，如图 18-16 所示。

② 启动 SQL Server Management Studio，在“对象资源管理器”窗口中选择“数据库”→student 子目录。右击该数据库，在弹出的快捷菜单中选择“任务”→“还原”→“数据库”命令，弹出“还原数据库”对话框，单击“时间线”按钮，如图 18-17 所示。选择时间线的指示针，可以将数据库还原到指定时间。

③ 根据不同的还原情况选择不同的选择项。

- 选择目标数据库 student。
- 选择目标时间点。如果备份文件或备份设备里的备份集很多，还可以选择“目标时间点”，只要有事务日志备份支持，就可以还原到某个时间的数据库状态。这里采用默认值“最近状态”。
- 选择还原的源。在该区域里可以指定用于还原的备份集的源和位置。在“目标数据库”下拉列表框中选择 student。
- 选择用于还原的备份集。必须先选择完整备份，再选择差异备份文件。

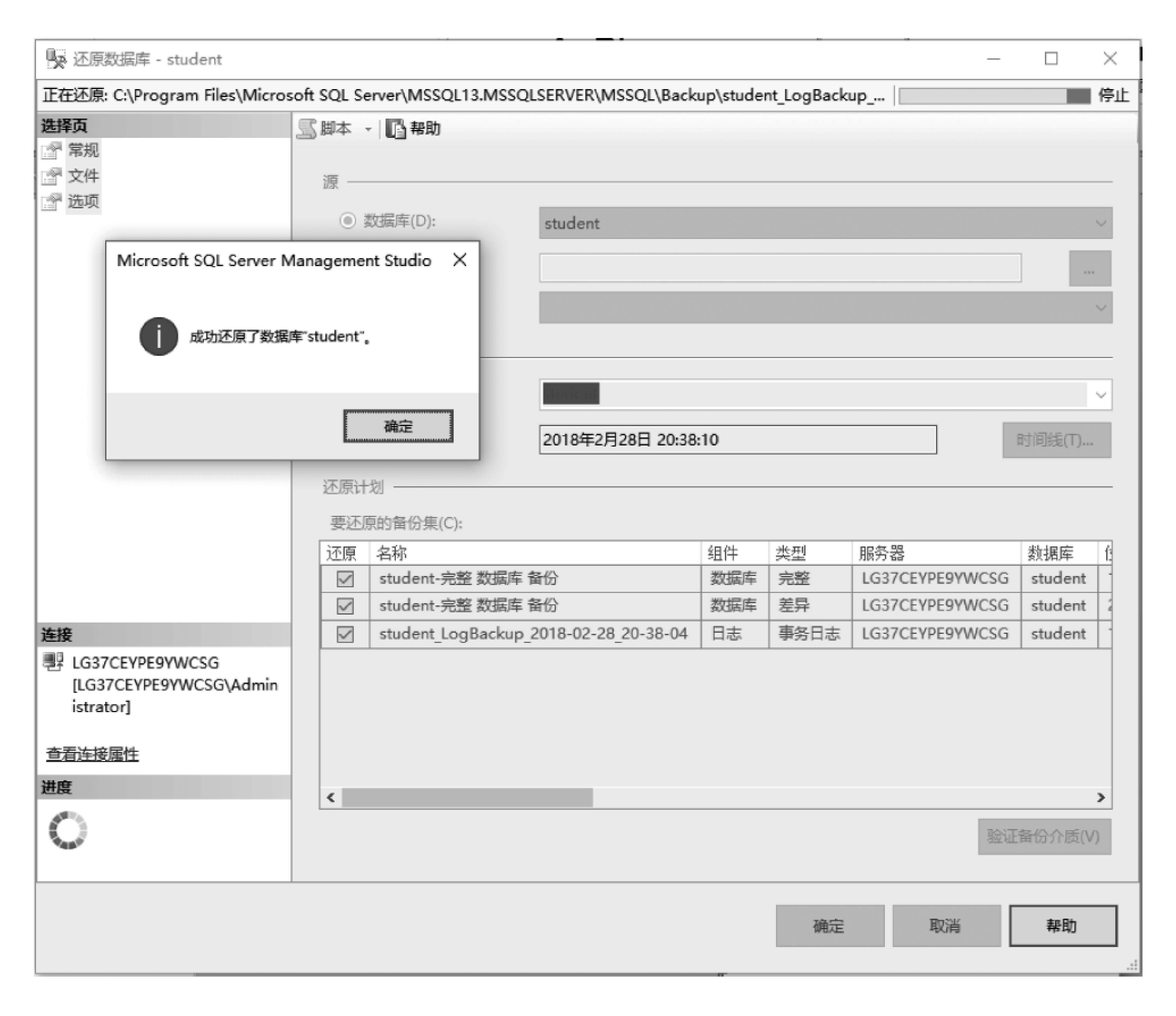


图 18-16　利用差异备份还原数据库



图 18-17　“还原数据库”的时间线设置

④ 设置完毕后，单击“确定”按钮完成还原操作。

⑤ 若单击“脚本”按钮，可以得到参数丰富的代码。

（4）利用 Transact-SQL 语句完成下列操作：

```
--新建名为 Device2 的备份设备并映射成为磁盘文件"D:\DATA\Device2.BAK"
EXEC sp_addumpdevice 'disk','Device2','D:\DATA\Device2.BAK'
--删除创建的备份设备'Device2'
EXEC sp_dropdevice 'Device2'
--创建一个新的备份设备 Device3,并将数据库 teaching 完全备份到 Device3 上
```

程序清单如下：

```
USE teaching
GO
EXEC sp_addumpdevice 'disk','Device3','D:\DATA\Device3.BAK'
GO
BACKUP DATABASE teaching TO Device3
--从 Device1 备份设备进行还原完整数据库操作,还原以后的数据库名称为 TEST1
USE MASTER
GO
RESTORE DATABASE TEST1
FROM Device1
WITH REPLACE
```

4. 实验报告总结

（1）SQL Server 2016 数据库的备份策略选择。

（2）还原数据库需要注意的问题。

实验 14　系统自动化任务管理

1. 实验目的

（1）掌握 SQL Server 代理的启动和配置操作。

（2）学会创建和管理作业、警报和操作员。

（3）学会创建维护计划。

2. 实验预习与准备

预习主教材第 13 章和本书第 13 章。

（1）SQL Server 代理的基本操作。

（2）作业、警报和操作员的关系。

（3）创建维护计划的操作步骤。

3. 实验内容及步骤

（1）配置 SQL Server 代理

① 启动并右击 SQL Server 代理，在弹出的快捷菜单中选择“属性”命令。

② 弹出“SQL Server 代理属性”界面，如图 18-18 所示。

③ 依次选择“常规”“高级”“警报系统”“作业系统”等选项卡，查看和设置各个选项。

④ 设置完毕，单击“确定”按钮即可。

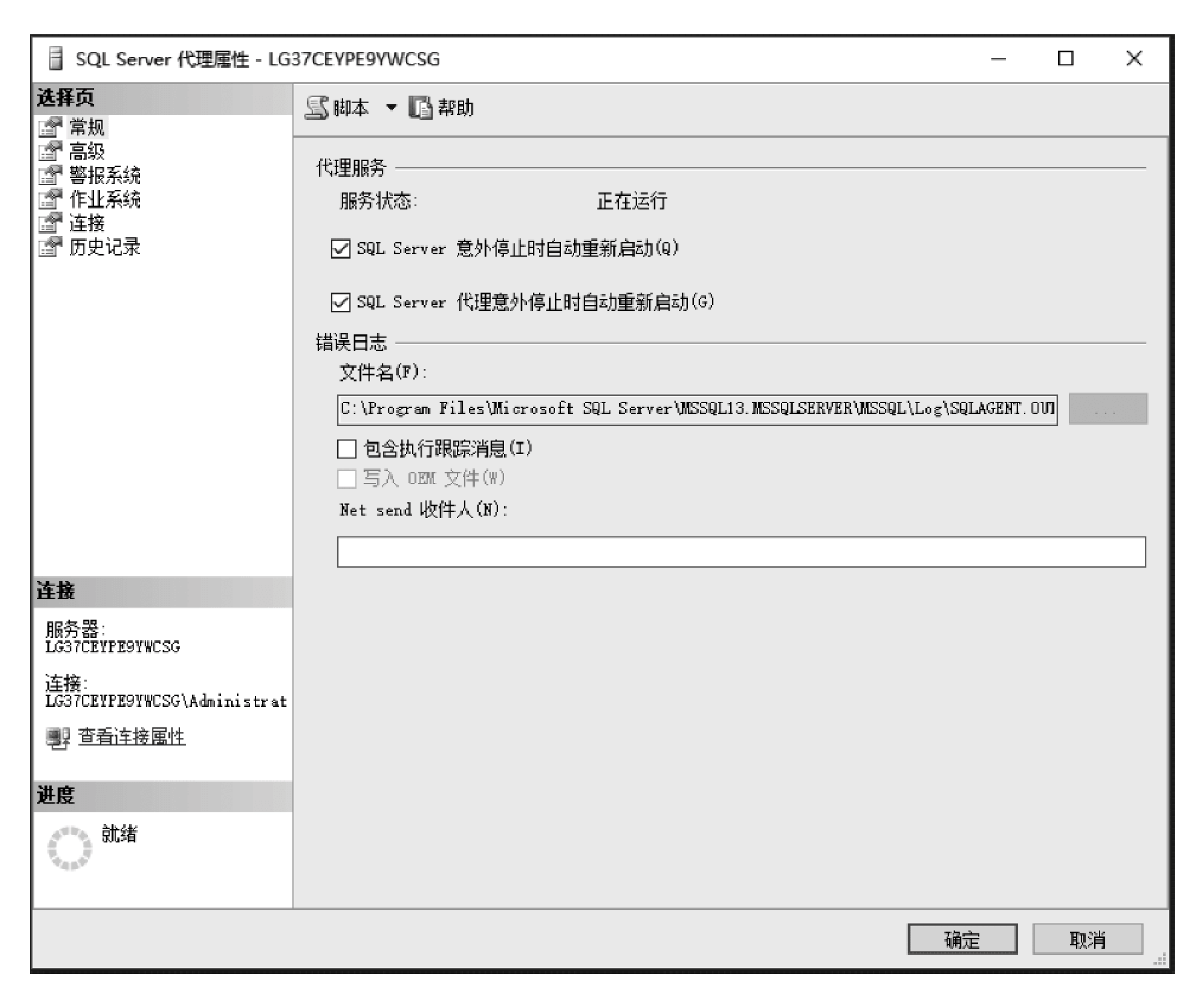


图 18-18　SQL Server 代理属性

(2) 使用 SQL Server Management Studio 创建作业

① 展开"SQL Server 代理"子目录，右击"作业"，在弹出的快捷菜单中选择"新建作业"命令，出现"新建作业"界面以及"常规""步骤"等 6 个选项卡。

② 在"常规"选项卡中可以输入该作业的名称 job001、所有者 ziyan、类别"数据库维护"以及说明等信息，如图 18-19 所示。

③ 在"步骤"选项卡中单击"新建"按钮，进入"新建作业步骤"界面，出现"常规"和"高级"两个选项卡。可以在该界面中定义作业步骤的详细信息。"常规"选项卡用于输入作业步骤的基本信息，如图 18-20 所示。

④ 在"高级"选项卡中可以设置该作业步骤执行成功或失败后的行为、重试次数、存放结果文件的位置、是否覆盖结果文件中原有的信息，以及作为哪一个用户账户运行等，如图 18-21 所示。

⑤ 在"计划"选项卡中单击"新建"按钮，则出现"新建作业计划"界面，输入 job001plan1。在该界面中可设置作业的调度方式。

⑥ "警报"选项卡用于管理警报。在"通知"选项卡中可以设置包括使用电子邮件、使用呼叫、使用网络消息等方式通知操作员。还可以选择当该作业完成之后，自动删除该作业。

⑦ 在"目标"选项卡中可以选择目标为本地服务器或多台服务器。单击"脚本"按钮可以查看脚本代码。

⑧ 单击"确定"按钮，则完成作业 job001 的创建操作。

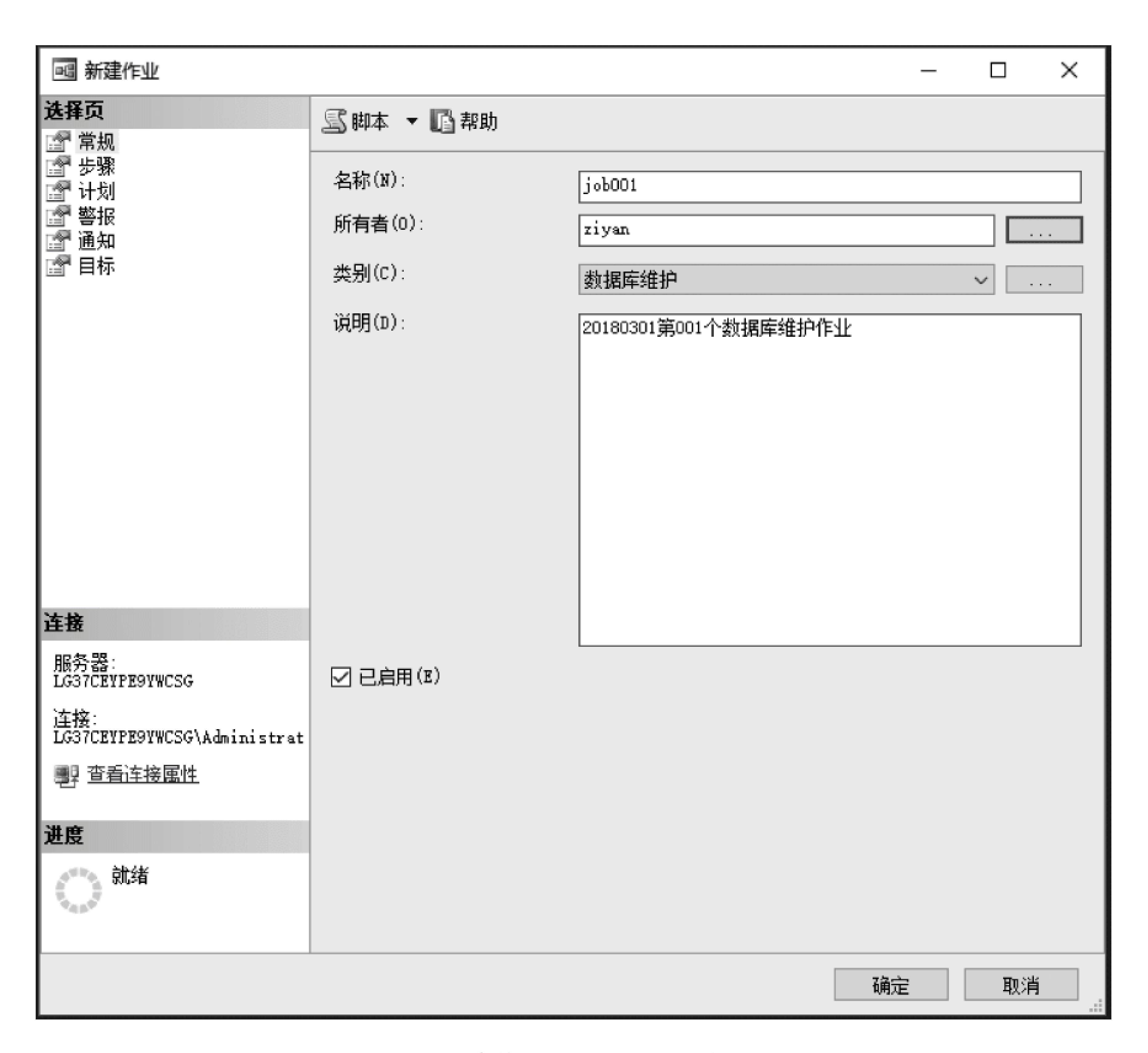


图 18-19 “新建作业”界面中的“常规”选项卡

在创建作业时还可以单击“脚本”按钮获得脚本。如果需要重新创建作业，直接打开作业的脚本文件并执行即可。

还可以在作业子目录中右击 job001 作业，通过弹出菜单对作业进行管理。

(3) 创建警报以响应 SQL Server 错误。

① 展开“SQL Server 代理”，然后右击“警报”选项，从弹出的快捷菜单中选择“新建警报”命令，将出现“新建警报属性”界面。

② 在“常规”选项卡中指定警报的名称 Alert11，类型选择“SQL Server 事件警报”，事件警报定义等，如图 18-22 所示。

③ 在“响应”选项卡中可以选择执行作业 job001，并以电子邮件方式通知操作员刘向蓝等信息。

④ 在“选项”选项卡中设置警报的发送方式等附加内容，如电子邮件等，然后单击“确定”按钮。

警报的执行过程中如果发生了指定的触发错误，则触发 Alert1 警报，该警报执行 Job001 作业，并且通知刘向蓝操作员。

(4) 创建操作员并为操作员分配警报。

① 在“对象资源管理器”中展开“SQL Server 代理”子目录，右击“操作员”选项，在弹出的快捷菜单中选择“新建操作员”命令。

② 在弹出的“新建操作员”界面中的“常规”选项卡中输入操作员名称 user。

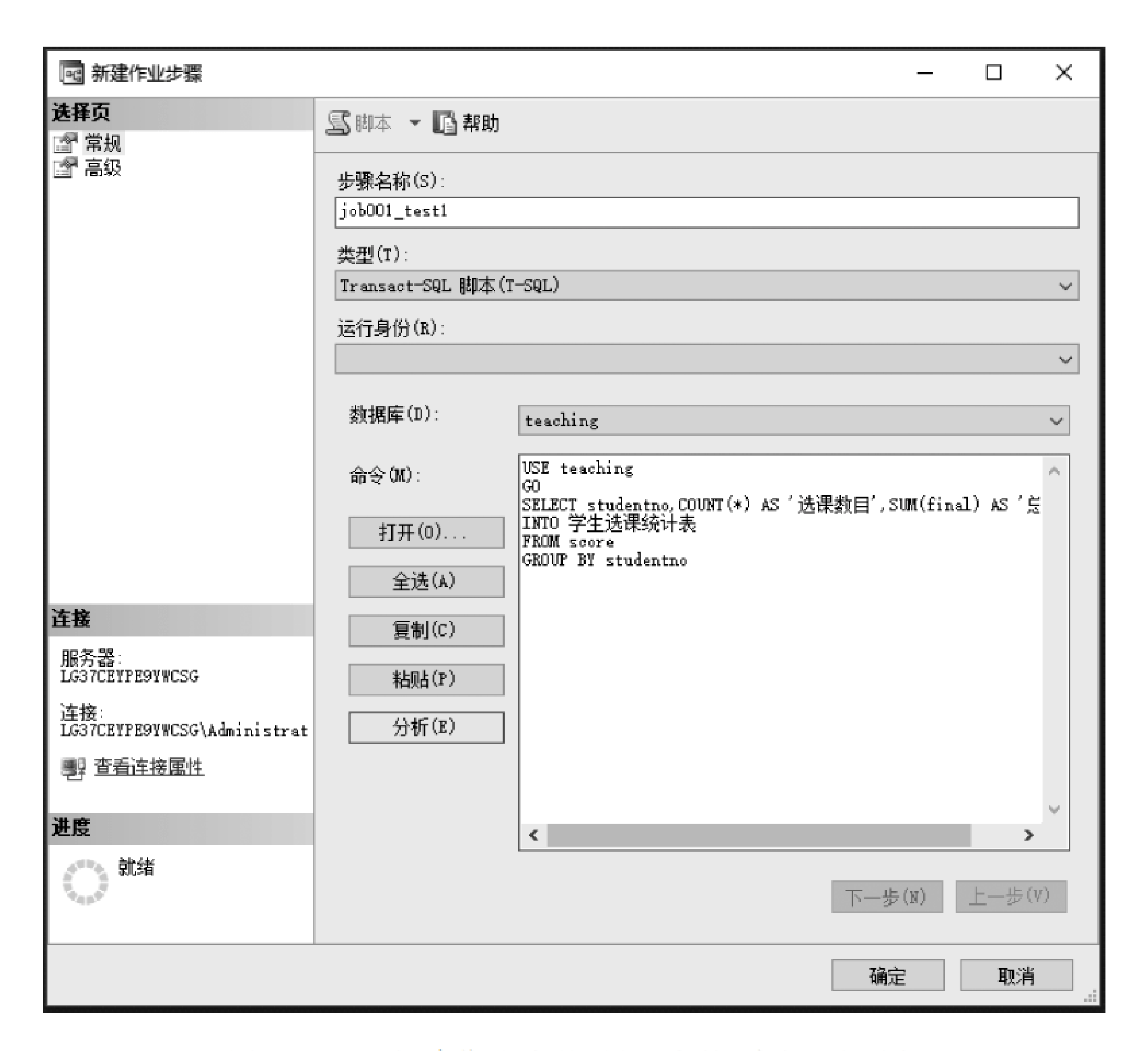


图 18-20 “新建作业步骤”界面中的“常规”选项卡

新建作业步骤
选择页
常规
高级
脚本
帮助
成功时要执行的操作(S):
转到下一步
重试次数(R):
0
重试间隔(分钟)(I):
0
失败时要执行的操作(F):
退出报告失败的作业
Transact-SQL 脚本(T-SQL)
输出文件(U):
查看(V)
将输出追加到现有文件(A)
记录到表(L)
查看(I)
将输出追加到表中的现有条目(T)
在历史记录中包含步骤输出(H)
作为以下用户运行(E)
连接
服务器:
LG37CEYPE9YWCSG
连接:
LG37CEYPE9YWCSG\Administrat
查看连接属性
进度
就绪
确定
取消

图 18-21 “新建作业步骤”界面中的“高级”选项卡

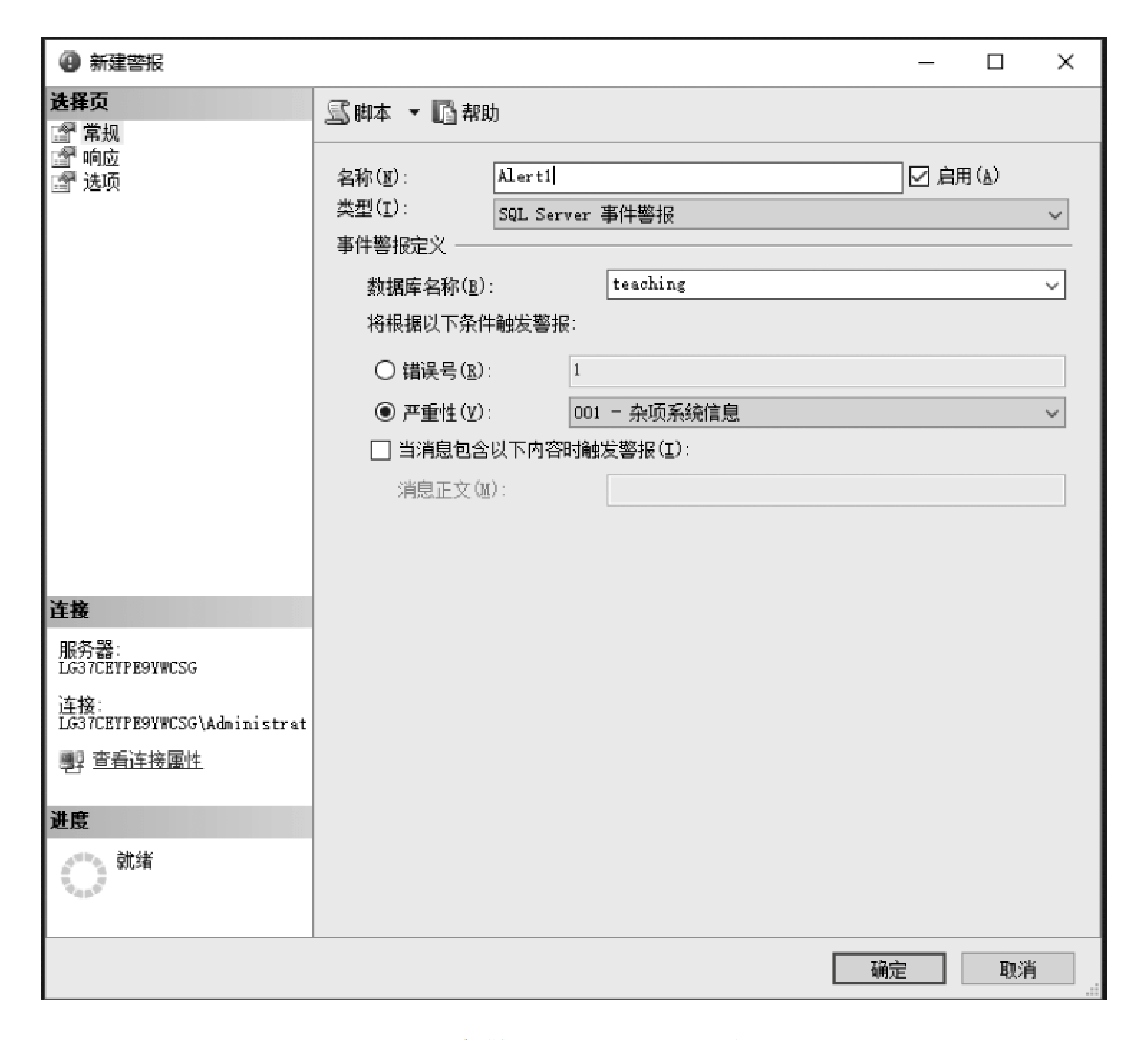


图 18-22 “新建警报”界面中的“常规”选项卡

③ 输入操作员的“电子邮件名称”和“Net send 地址”及工作时间等。

④ 选择“通知”选项卡,选择警报及通知方式,如图 18-23 所示。

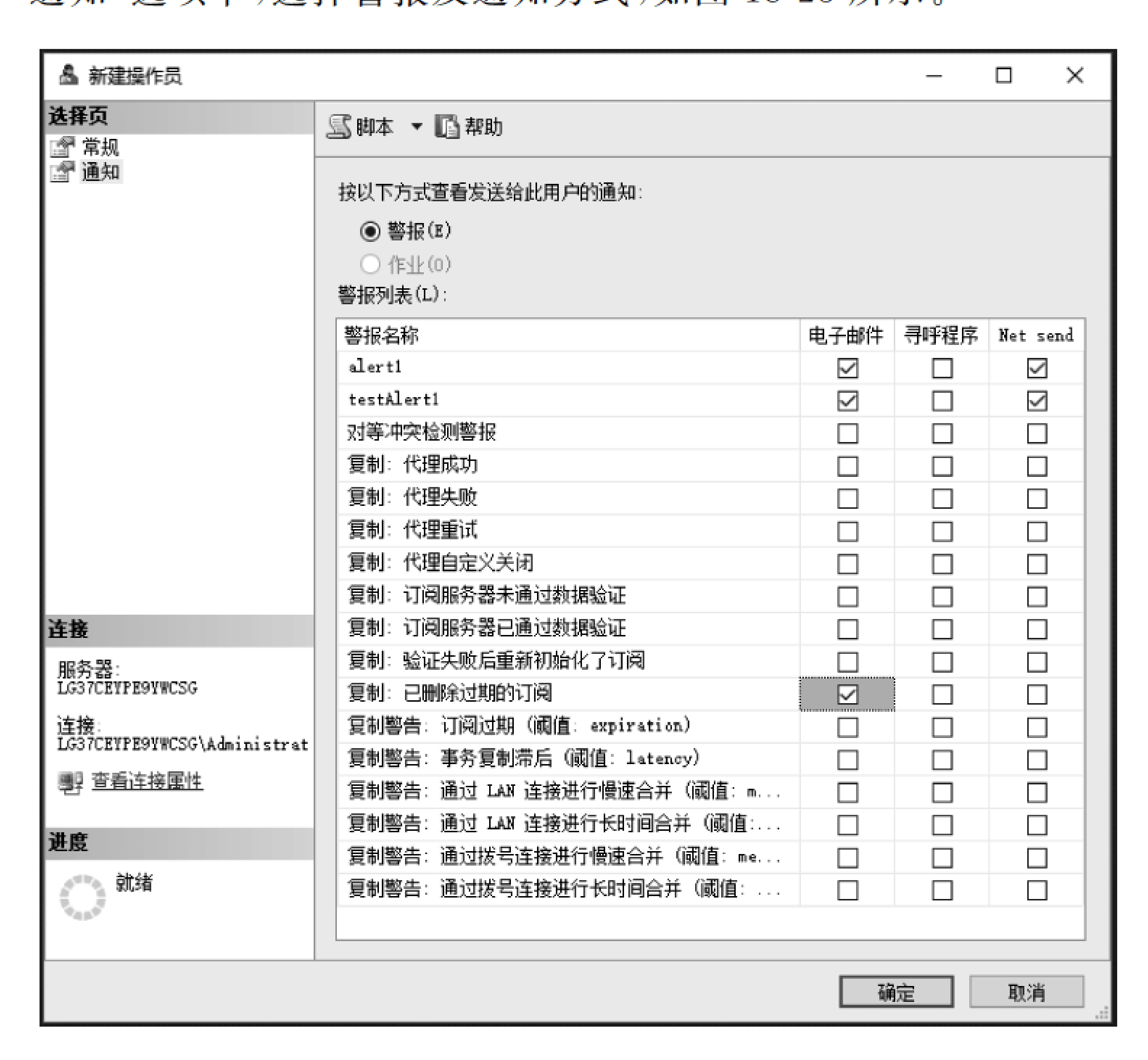


图 18-23 为操作员分配警报

⑤ 单击“确定”按钮即可为操作员 user 分配警报。

（5）创建维护计划向导。

① 在“对象资源管理器”中展开 SQL Server 实例的“管理”子目录，然后右击“维护计划”文件夹并在弹出的快捷菜单中选择“维护计划向导”命令，在起始页面中单击“下一步”按钮。

② 在“名称”文本框中输入维护计划的名字。在本例中使用“数据库 teaching 备份”作为维护计划名称，单击“下一步”按钮。选择“备份数据库（差异）”，单击“下一步”按钮两次。

③ 在“数据库”下拉列表框中选择 teaching 数据库，单击“确定”按钮。

④ 在“目标”选项卡中选择“为每个数据库创建备份文件”选项，选中“为每个数据库创建子目录”复选框，并指定存储备份的文件夹路径，如“D:\sqlprogram”，单击“下一步”按钮。

⑤ 单击“更改”按钮以创建计划。进入“创建作业计划”界面，创建 backteaching 计划。完成之后单击“确定”按钮，单击“下一步”按钮。

⑥ 在随后显示的页面中可以定义是将报告写入文本文件还是以电子邮件形式发送报告，根据自己的情况选择。然后单击“下一步”按钮，如图 18-24 所示。

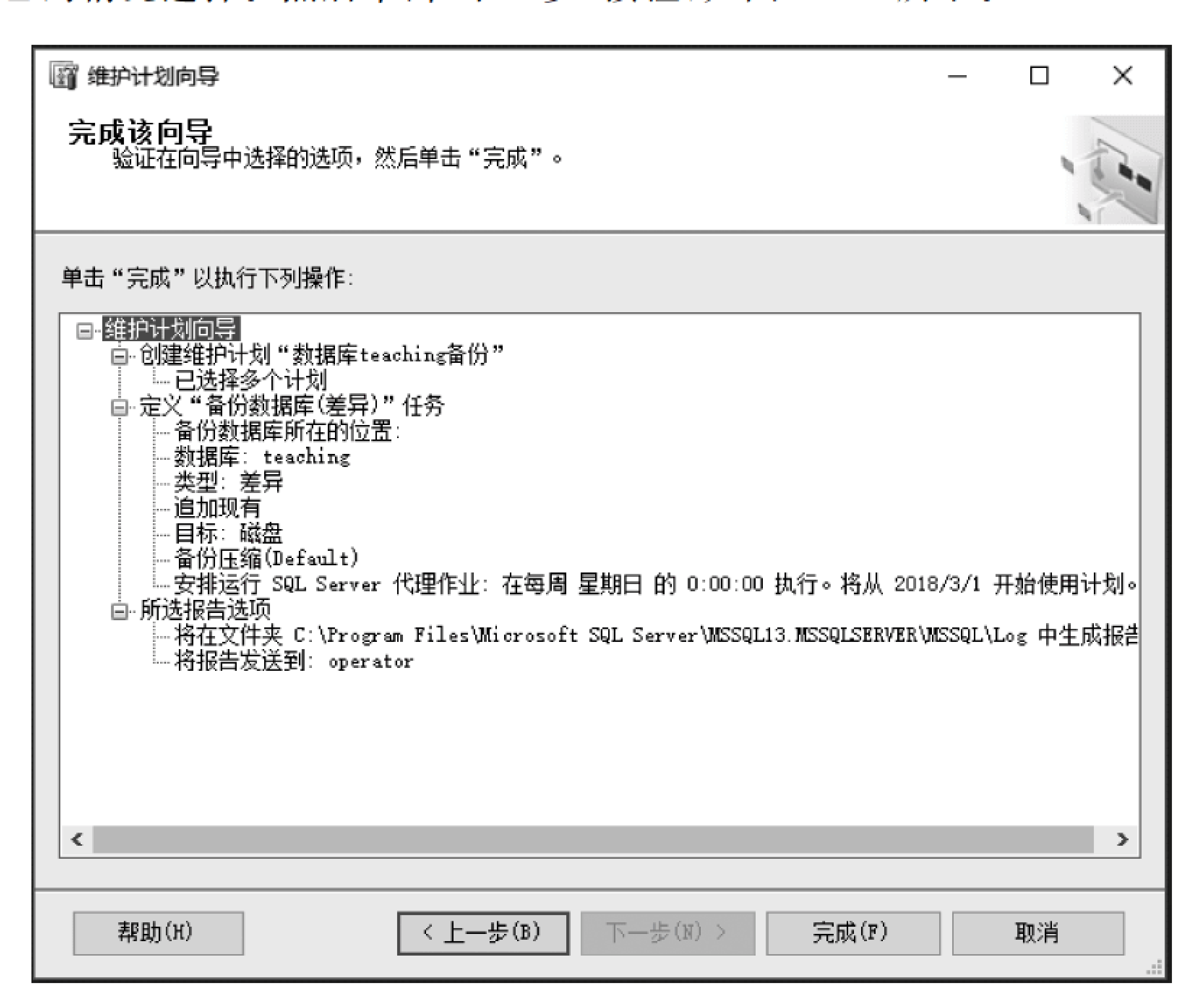


图 18-24　完成维护计划向导

⑦ 单击“完成”按钮，进入完成进度窗口，进度完成后单击“关闭”按钮。

⑧ 维护计划可以通过 SQL Server Management Studio 进行更改。展开“对象资源管理器”→“管理”→“维护计划”，然后右击需要更改的维护计划，在弹出的快捷菜单中可以选择“查看历史记录”“修改”“执行”等命令。

若单击“修改”命令，可进行手动创建维护计划的过程。若单击“执行”命令，可以进行数据库备份，并在指定路径生成文档报告。

4. 实验报告总结

(1) 实现系统自动化管理的目的。

(2) SQL Server 代理与作业、警报和操作员的关系。

(3) 维护计划的作用。

实验 15　复制与性能监视

1. 实验目的

(1) 掌握有关复制的基本操作。

(2) 掌握创建发布和订阅的步骤。

(3) 熟悉性能监视器的基本操作。

(4) 了解跟踪的创建步骤和用途。

2. 实验预习与准备

预习主教材第 14 章和本书第 14 章。

(1) 复制的概念、分类、创建和管理。

(2) 创建发布和订阅的步骤。

(3) 系统性能监视器的使用方法。

3. 实验内容及步骤

(1) 创建发布：设定创建发布的数据库为 teaching。

① 在 Microsoft SQL Server Management Studio 中连接到发布服务器，在“对象资源管理器”中展开“复制”文件夹，右击“本地发布”文件夹。

② 在弹出的快捷菜单中选择“新建发布”命令，弹出“新建发布向导”界面，单击“下一步”按钮，然后选择发布数据库 teaching，单击“下一步”按钮。

③ 选择发布类型为“事务性发布”，也可以选择能够较好的支持应用程序要求的其他发布类型，如图 18-25 所示。



图 18-25　选择发布类型

④ 单击“下一步”按钮，选择要发布的对象，如选择“表”等。在“筛选表行”界面中可以单击“添加”按钮，根据需要进行表中数据行的选择，如图 18-26 所示，可以通过选择表中的列进行筛选。本例选择所有行，可以单击“取消”按钮返回。

⑤ 单击“下一步”按钮，配置“快照代理”。用户可以设置代理的安全性。在创建复制的过程中，向导会建立一系列的 SQL Server 代理作业，以帮助完成复制的实现与维护工作。可以单击“安全设置”，在弹出的“快照代理安全性”界面中指定 SQL Server 代理账户。设置完成后单击“确定”按钮，返回“代理安全性”界面。



图 18-26　添加筛选器

⑥ 设置“向导操作”界面，本例选择“创建发布”及“生成包含创建发布步骤的文本文件”两项，单击“下一步”按钮。设置“脚本文件属性”，单击“下一步”按钮。

⑦ 在“完成该向导”界面中输入发布名称 fabu001。通过提示信息对前面的选择进行回顾，确认后单击“完成”按钮，发布开始创建。系统显示“正在创建发布”的信息，全部显示成功后单击“关闭”按钮，完成创建发布。在“对象资源管理器”中可以查看新建的发布。

（2）创建订阅。

① 在 Microsoft SQL Server Management Studio 中连接到订阅服务器（命名实例），展开“复制”子目录。右击“本地订阅”，在弹出的快捷菜单中选择“新建订阅”命令，弹出“新建订阅向导”界面，单击“下一步”按钮。

② 在“新建订阅向导”界面的“发布”选项卡中的“发布服务器”下拉列表框中选择“<查找 SQL Server 发布服务器>”选项。在“连接到服务器”界面中连接到发布服务器（默认实例），然后在“发布”选项卡中选择一个发布，如图 18-27 所示，单击“下一步”按钮。

③ 在“分发代理位置”界面中选择分发代理位置，如“在其订阅服务器上运行每个代理





图 18-27　选择发布项目

(请求订阅)”项，单击“下一步”按钮。在“订阅服务器”对话框中选择“新建数据库”，创建目标数据库 teaching，如图 18-28 所示，单击“下一步”按钮。



图 18-28　选择订阅数据库

④ 在“分发代理安全性”界面中设置“分发代理安全性选项”后，单击“确定”按钮返回。单击“下一步”按钮，进入“同步计划”界面中指定每个订阅的代理的同步计划，如“连续运行”。单击“下一步”按钮，进入“初始化订阅”界面，用户可以指定“首先同步”的初始化选择。

⑤ 在“向导操作”界面中，本例选择默认项“在向导结束时一创建订阅”。

⑥ 在“完成该向导”界面中通过提示信息对前面的选择进行回顾，确认后单击“完成”按钮，订阅才开始创建。

⑦ 创建订阅后，用户可以在“资源管理器”中查看发布和订阅。此时用户可以在发布数据库中向数据库的表中插入数据，在订阅数据库的表中看到同步的结果。

(3) 验证复制。通过向发布数据库 teaching 的 course 表中插入数据，观察订阅服务器中数据库 teaching 的 course 表的数据是否同步来验证。

① 展开发布数据库 teaching 的“表”子目录，右击 course 表，在弹出的快捷菜单中选择“打开表”命令，添加一条记录。

② 展开订阅数据库 teaching 的“表”子目录，右击 course 表，在弹出的快捷菜单中选择“打开表”命令，则 course 表同样插入了记录行。

③ 也可以对其他表的数据进行修改验证。

(4) 性能监视器的使用。

① 选择“开始”→“运行”命令，在“运行”界面中输入 perfmon 命令，然后单击“确定”按钮即可启动系统监视器，如图 18-29 所示。

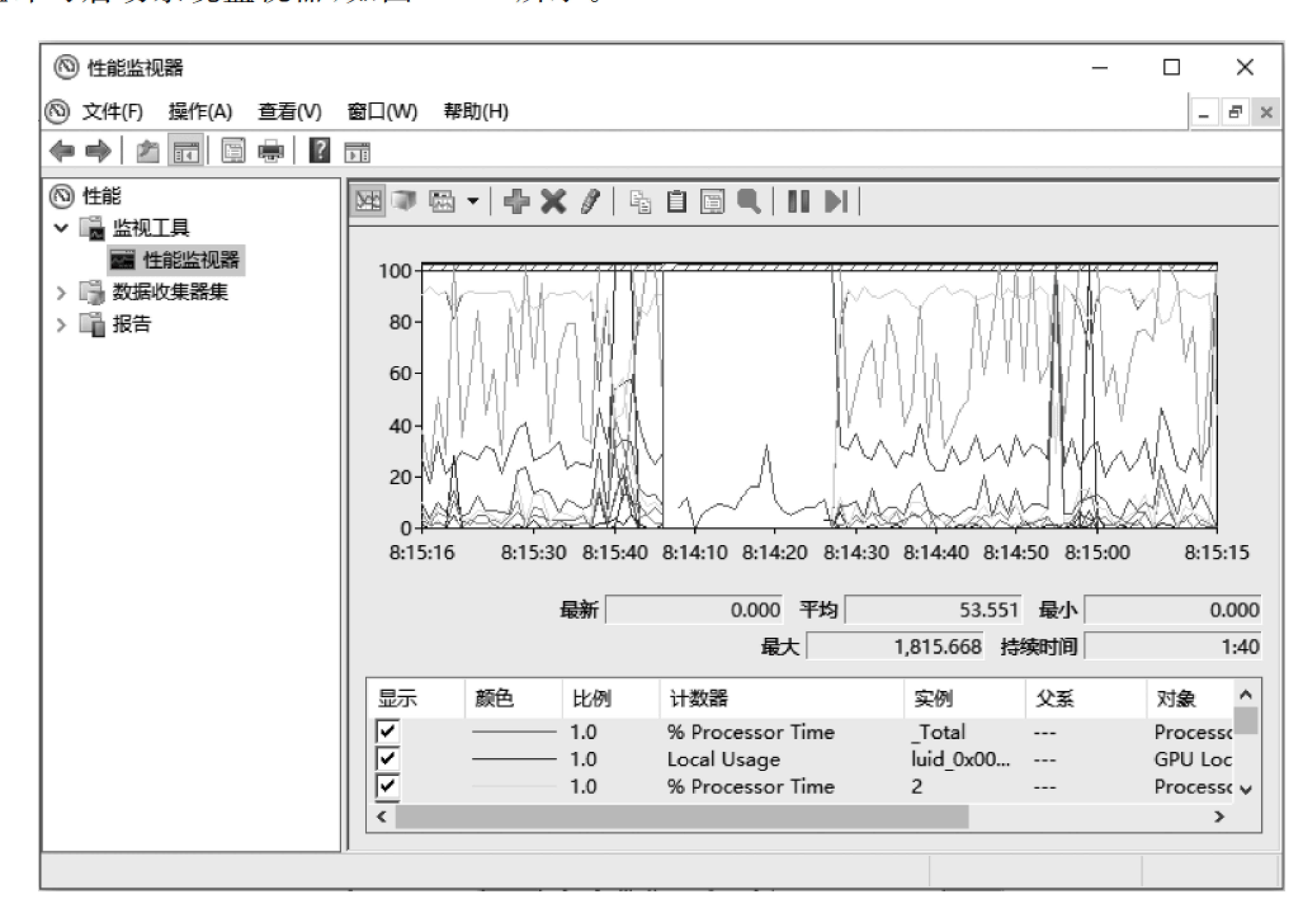


图 18-29　系统性能监视器

② 右击界面，在弹出的如图 18-30 所示“添加计数器”界面中可以添加系统监视器启动后监视的 SQL Server 对象和计数器。

③ 单击“×”按钮可以删除图表中的选中对象。

④ 可以配置系统监视器显示任何 SQL Server 计数器中的统计信息。另外，可以为任何 SQL Server 计数器设置一个阈值，当计数器超过阈值时生成一个警报。

⑤ 可以定期监视 SQL Server 实例确定 CPU 使用率是否在正常范围内。检查处理器使用率时，若使用率为 100%左右，表示在处理大量的客户端请求，可能表示进程正在排队，等待处理器时间，并因而导致出现瓶颈。可通过增加速度更快的处理器来解决这一问题。

(5) 参考主教材第 14 章的 14.4.4 节，了解跟踪的创建步骤和用途。

4. 实验报告总结

(1) SQL Server 采用的客户端/服务器模型及客户端和服务器端组件的功能。

(2) SQL Server Management Studio 集成环境的构成和基本操作。

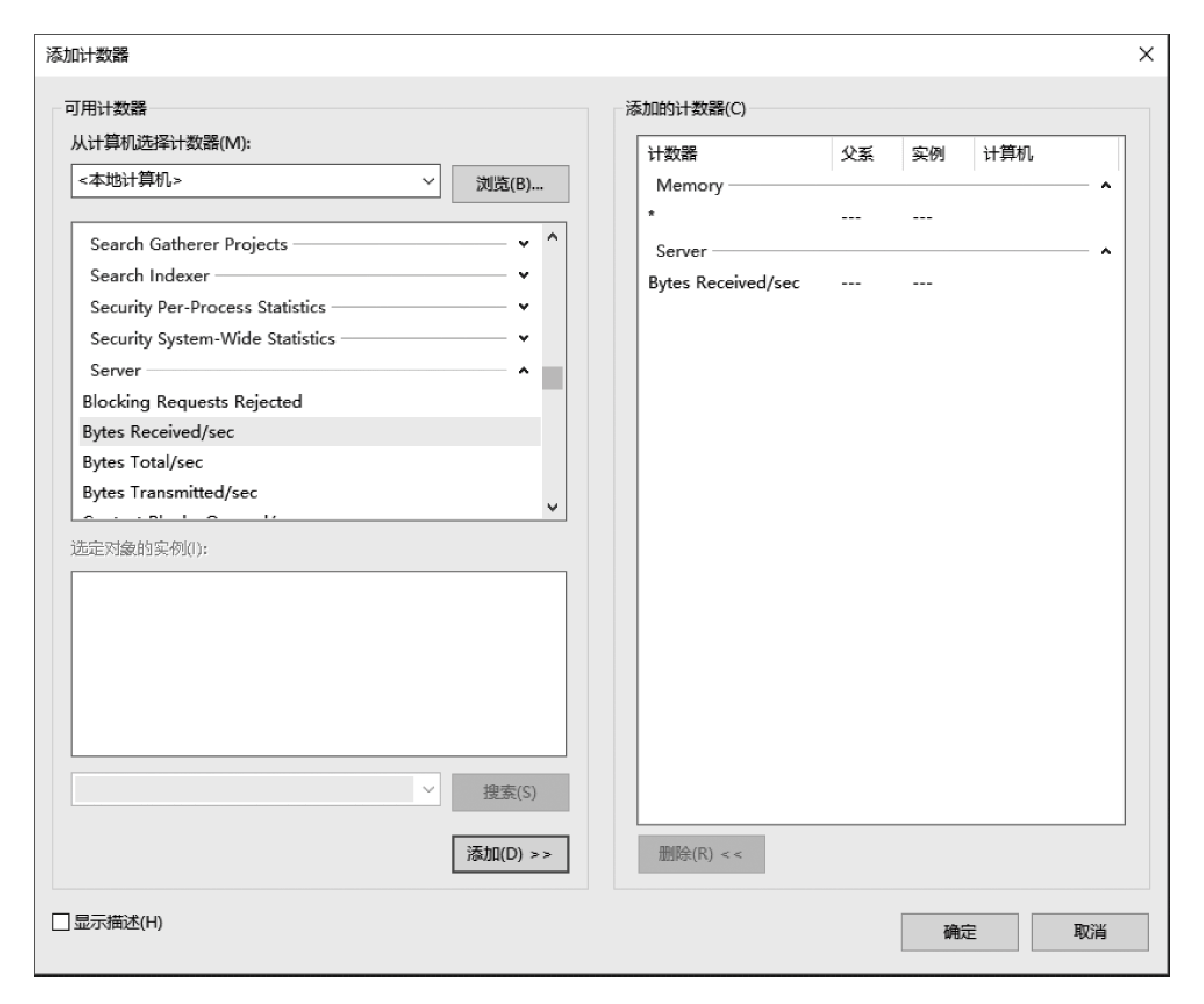


图 18-30 添加计数器

(3) SQL Server 2016 服务器的配置。

实验 16 综合练习

1. 实验目的

(1) 图书管理数据库的创建和管理。

(2) 常用数据库对象的基本操作。

(3) 图书数据库的安全管理、备份和还原。

2. 实验预习与准备

(1) 数据库开发的一般过程。

(2) SQL Server 数据库对象：表、视图、索引、存储过程、触发器的创建和管理。

(3) 数据库的安全管理：登录、账户、角色和权限管理。

(4) 数据库的备份和还原。

3. 实验内容及步骤

需求分析：图书馆管理系统主要用于对图书馆日常工作的管理，主要任务是利用图书管理系统对读者、图书等各种信息进行日常管理，如查询、修改、增加、删除、图书借阅和归还的管理等。要完成图书管理系统的日常管理功能，其数据库的设计可以从图书信息、用户信息、借阅信息以及管理员信息等几个方面考虑，并将这些信息转化为图书管理系统所需要的

数据库 Library 的数据表，部分表结构描述如下：

① 图书信息表 Bookinfo(图书 ID，图书 ISBN，书名，图书类别，作者，出版社，出版日期，价格，入馆日期，数量，借阅状态)。

② 读者信息表 Readerinfo(读者 ID，读者名，密码，读者类别，电话，注册日期，所属部门，最多借阅数，最多借阅天数，是否借阅，已借书籍数量，超期数，读者学历)。

③ 借阅信息表 Borrowinfo(借阅 ID，图书 ID，读者 ID，借阅日期，借书职员 ID，归还日期，还书职员 ID，图书状态)。

④ 职员信息表 Clerkinfo(职员 ID，密码，姓名，身份证号，身份类别)。

下面以图书管理数据库 Library 为例，进行 SQL Server 2016 数据库软件的常见操作。

(1) 图书管理数据库 Library 的基本操作。

```
--数据库 Library 的修改
CREATE DATABASE Library
ON
(NAME = 'D:\DATA\Library_DATA',
 FILENAME = 'D:\DATA\Library.MDF',
 SIZE = 5,
 MAXSIZE = UNLIMITED,
 FILEGROWTH = 3
 )
 LOG ON
 (NAME = 'D:\DATA\Library_LOG',
 FILENAME = 'D:\DATA\Library.LDF',
 SIZE = 2,
 MAXSIZE = 10,
 FILEGROWTH = 10 %
 )
 GO
--数据库 Library 的修改
ALTER DATABASE Library
ADD FILE
(NAME = Library_DATA1,
 FILENAME = 'D:\DATA\Library_DATA1.ndf',
 SIZE = 6MB,
 MAXSIZE = 100MB,
 FILEGROWTH = 6MB)
--添加数据文件
ALTER DATABASE Library
MODIFY FILE
(NAME = Library_DATA1,SIZE = 25MB)
--数据文件删除
ALTER DATABASE Library
REMOVE  FILE  Library_DATA1
--分离数据库 Library
USE master
GO
EXEC master.dbo.sp_detach_db @dbname  =  N'Library'
GO
```

```
--附加图书管理系统数据库
USE master
GO
CREATE DATABASE [Library] ON
( FILENAME = N'D:\data\Library.MDF' ),
( FILENAME = N'D:\data\Library.LDF' )
 FOR ATTACH
GO
```

(2) 图书管理数据表的基本操作。

```
--创建表 Bookinfo
create table  dbo.Bookinfo
(
  Book_ID nchar(8) not null,
  Book_ISBN nchar(20) null,
  Book_name nvarchar(50) null,
  Book_type nchar(30) null,
  Book_author nvarchar(30) null,
  Book_press nvarchar(50) null,
  Book_pressdate date null,
  Book_price money null,
  Book_inputdate  date null,
  Book_quantity  int null,
  Book_isborrow nvarchar(1) null,
  )
GO
--创建表 Clerkinfo
create table  dbo.Clerkinfo
(
  Clerk_ID nchar(8) not null,
  Clerk_password nvarchar(20) null,
  Clerk_name nvarchar(30) null,
  Clerk_identitycard nchar(18) null,
  Clerk_type  nchar (30) null,
)
GO
--创建表 Readerinfo
create table dbo.Readerinfo
(
  Reader_ID nchar(8) not null,
  Reader_password nvarchar(20) null,
  Reader_name nvarchar(30) null,
  Reader_identitycard nchar(18) null,
  Reader_type nchar(40) null,
  Reader_telephone nchar(20) null,
  Reader_registerdate datetime null,
  Reader_department nchar(50) null,
  Reader_maxborrownum int null,
  Reader_maxborrowday int null,
  Reader_isborrow nchar(1) null,
```

```
  Reader_borrowednum int null,
  Reader_overduenum int null,
)
GO
-- 创建表 Borrowinfo
create table  dbo.Borrowinfo
(
  Borrow_ID int not null,
  Book_ID nchar(8) null,
  Reader_ID nchar(8) null,
  Borrow_date datetime null,
  Borrow_clerk_ID nchar(8) null,
  Return_date datetime null,
  Return_clerk_ID nchar(8) null,
  Book_state  nchar(8) null,
  )
GO
-- 修改表 Readerinfo
alter table Readerinfo
add Reader_knowledge nvarchar(30)
GO
-- 修改表 Bookinfo
alter table Bookinfo
alter column Book_isborrow bit
GO
-- 修改表 Clerkinfo
alter table  dbo.Clerkinfo
drop column Clerk_identitycard
GO
-- 创建如图 18 - 31 所示的数据库关系图
```

其中包括添加表，设置各表的主键，并实现主键和外键的关联操作。

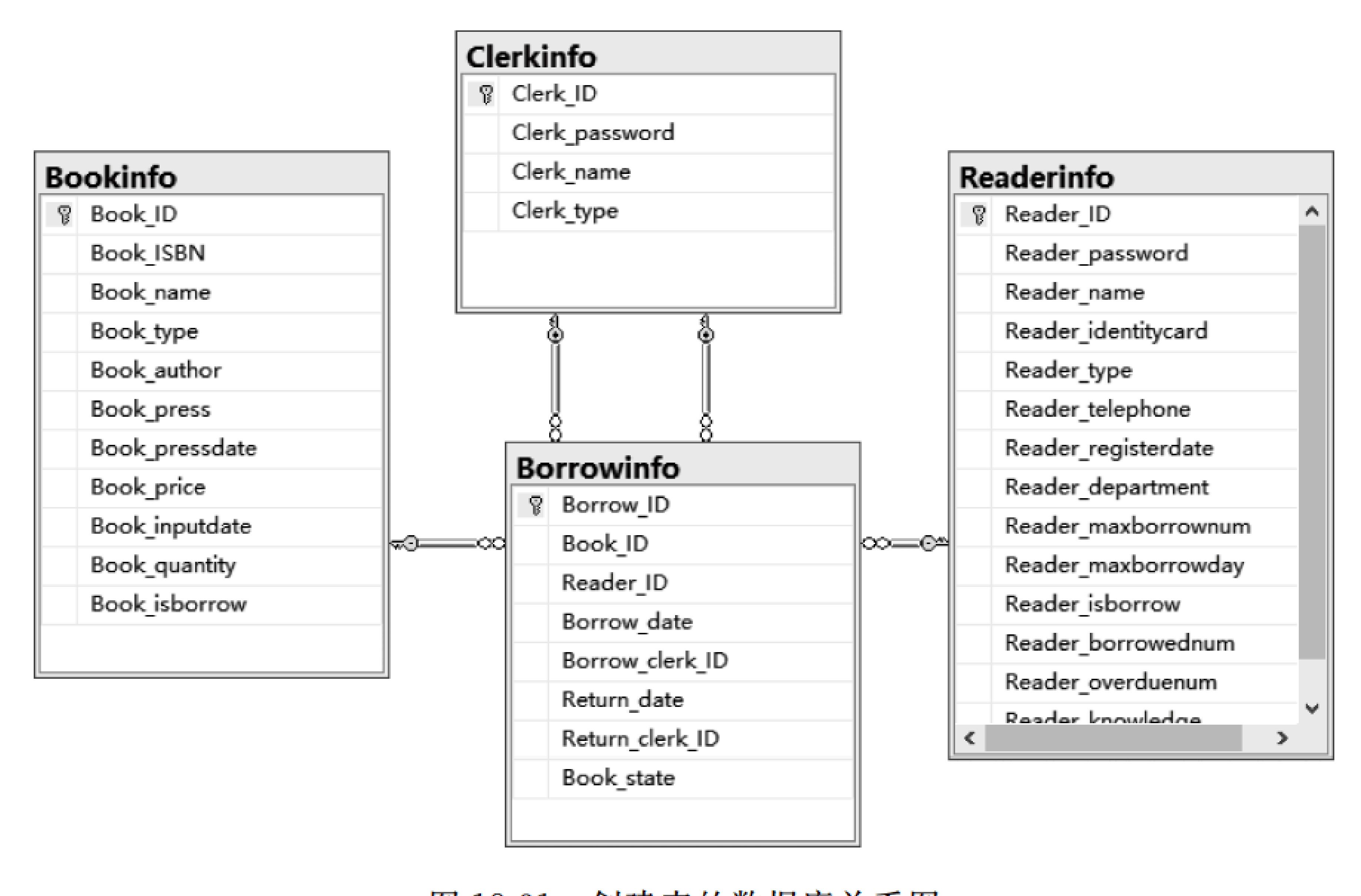


图 18-31　创建表的数据库关系图

```
--添加表 Bookinfo 的数据(/*可以输入多行数据*/)
insert into Bookinfo(Book_ID, Book_ISBN, Book_name, Book_type, Book_author, Book_press, Book_pressdate, Book_price , Book_inputdate , Book_quantity, Book_isborrow)
VALUES('70201008','9787302111111','数据库维护与编程','数据库设计', '李宏文', '清华大学出版社', '2016-1-2', 39, '2017-3-17',2, '1')
GO
--修改表数据
update Bookinfo
set Book_price = Book_price +10
where Book_press = '科学出版社'
GO
--删除表数据
delete from Bookinfo
where Book_press = '科学出版社'
GO
--添加 check 约束
ALTER TABLE Bookinfo
ADD CONSTRAINT YS_pressdate
CHECK(Book_pressdate>'1950-1-1' AND Book_pressdate<GETDATE())
--添加外键约束
ALTER TABLE Borrowinfo
ADD CONSTRAINT FK_Borrowinfo_Readerinfo
FOREIGN KEY (Reader_ID)
REFERENCES Readerinfo(Reader_ID)
```

(3) 图书管理数据的复杂查询。

```
--利用 like 实现模糊查询(查询姓氏介于胡到赵,或者林到章图书作者名)
SELECT  Book_name,Book_author,Book_press
FROM  Bookinfo
WHERE  Book_author  LIKE '[胡-赵,林-章]%'
--将查询结果存到临时变量
DECLARE @bookname  nvarchar(50)
DECLARE @bookauthor  nvarchar(30)
DECLARE @bookprice  money
SELECT  @bookname=Book_name,@bookauthor=Book_author,@bookprice=Book_price
FROM  Bookinfo
WHERE Book_ID='80201025'
SELECT @bookname,@bookauthor,@bookprice
--利用 with Rollup 选项汇总检索图书数据表信息
SELECT Book_press,COUNT(Book_name) 图书册数,AVG(Book_price) 图书平均价格
FROM  Bookinfo
GROUP BY Book_press
With rollup
HAVING AVG(Book_price)>45
--利用多表连接检索图书管理系统数据表信息(内连接)
SELECT R.Reader_name,Book_name,Book_press,Book_price
FROM Bookinfo B INNER JOIN Borrowinfo BT ON BT.Book_ID=B.Book_ID
INNER JOIN Readerinfo R ON BT.Reader_ID=R.Reader_ID
ORDER BY  BT.Reader_ID DESC
--利用多表连接检索图书管理系统数据表信息(左外连接)
```

```sql
SELECT  Readerinfo.Reader_name,Book_name, Borrowinfo.Borrow_Date,Book_price
FROM  Bookinfo LEFT OUTER JOIN Borrowinfo ON
Borrowinfo.Book_ID = Bookinfo.Book_ID LEFT OUTER JOIN Readerinfo
ON  Borrowinfo.Reader_ID = Readerinfo.Reader_ID
ORDER BY Borrowinfo.Reader_ID DESC
-- 利用多表连接检索图书管理系统数据表信息(右外连接)
SELECT  Readerinfo.Reader_name,Readerinfo.Reader_type,Borrowinfo.Borrow_Date,Borrowinfo.
Return_Date
FROM  Borrowinfo RIGHT OUTER JOIN Readerinfo ON
Readerinfo.Reader_ID = Borrowinfo.Reader_ID
ORDER BY Readerinfo.Reader_ID
-- 利用子查询检索出版社图书的平均价格
SELECT DISTINCT B1.Book_press,平均价格 = (SELECT AVG(Book_price)
                         FROM  Bookinfo  B2
                         WHERE  B1.Book_press = B2.Book_press)
FROM  Bookinfo  B1
ORDER BY  B1.Book_press
-- 利用子查询检索读者的借阅情况
SELECT  R.Reader_name
FROM  Readerinfo  R
WHERE R.Reader_ID IN(SELECT  B.Reader_ID
                FROM  Borrowinfo B  WHERE  B.Book_State = '1')
ORDER BY  R.Reader_ID
```

(4) 索引和视图的设计及应用。

```sql
-- 建立图书信息表的索引
CREATE INDEX INDEX_PRESSAUTHOR
ON Bookinfo(Book_press,Book_author)
-- 建立读者信息表的唯一索引,填充因子为 80
CREATE UNIQUE NONCLUSTERED INDEX INDEX_READERID
ON Readerinfo(Reader_ID)
WITH PAD_INDEX,
FILLFACTOR = 80
-- 创建并查看图书信息表 Bookinfo 的视图
CREATE  VIEW  VIEW_BOOK
AS
SELECT Book_ID,  Book_ISBN,  Book_name,  Book_type, Book_author, Book_press, Book_pressdate, Book
_price
FROM  Bookinfo
GO
SELECT * FROM VIEW_BOOK
-- 利用视图添加数据
insert into VIEW_BOOK(Book_ID,Book_ISBN,Book_name,Book_type,Book_author,
                         Book_press,Book_pressdate,Book_price)
VALUES('10032245','9788836502343','C 程序设计教程','程序语言','吴华琴','科学出版社',
       '2018-1-1',35)
SELECT *  FROM  Bookinfo  WHERE  Book_ID = '10032245'
-- 利用视图修改数据
UPDATE VIEW_BOOK  SET  Book_pressdate = '2017-11-10'
WHERE Book_ID = '10032245'
```

```
SELECT *  FROM  Bookinfo  WHERE  Book_ID = '10032245'
--利用视图删除数据
DELETE  FROM  VIEW_BOOK
WHERE  Book_ID = '10032245'
```

(5) 存储过程和触发器的设计及应用。

```
--建立并执行查看图书数量的存储过程
CREATE PROCEDURE sp_bkquantity
AS
BEGIN
SELECT Book_ID,Book_name,Book_author,Book_press,Book_price, Book_quantity
  FROM Bookinfo
  WHERE Book_quantity<5
END
Exec sp_bkquantity
--建立并执行查看出版社图书信息的存储过程
IF EXISTS(SELECT NAME FROM SYSOBJECTS WHERE NAME = 'proc_bookpress' AND TYPE = 'P')
DROP PROCEDURE proc_bkpress
GO
CREATE PROCEDURE proc_bookpress
@PRESS NVARCHAR(50) = '清华大学出版社'
AS
SELECT Book_ID,Book_name,Book_type,Book_author,Book_press,Book_price
FROM Bookinfo
WHERE Book_press = @PRESS
GO
EXECUTE proc_bookpress '科学出版社'
--创建有输出参数的存储过程
IF EXISTS(SELECT NAME FROM SYSOBJECTS
         WHERE NAME = 'p_readerdepart' AND TYPE = 'P')
DROP PROCEDURE p_readerdepart
GO
CREATE PROCEDURE p_readerdepart
@ReaderID NVARCHAR(8),
@Readername NVARCHAR(30)  OUTPUT,
@Readerdepartment NVARCHAR(50)  OUTPUT
AS
SELECT @Readername = Reader_name, @Readerdepartment = Reader_department
FROM Readerinfo
WHERE Reader_ID = @ReaderID
GO
--执行有输出参数的存储过程
DECLARE @ReaderID NVARCHAR(8),@Readername NVARCHAR(30),
       @Readerdepartment NVARCHAR(50)
EXEC p_readerdepart 'A1000137 ',@Readername OUTPUT, @Readerdepartment OUTPUT
SELECT @Readername,@Readerdepartment
--创建图书表的插入触发器
if exists(select name from sysobjects
         where name = 'tri_borinsert' and type = 'tr')
   drop trigger tri_borinsert
```

```
go
create trigger tri_borinsert
on Borrowinfo
for insert
as
declare @BorrowDate datetime
declare @Readerregisterdate datetime
  select @BorrowDate = Borrowinfo.Borrow_Date from Borrowinfo,inserted
where Borrowinfo.Borrow_ID = inserted.Borrow_ID
select @Readerregisterdate = Readerinfo.Reader_registerdate
     from Readerinfo,Borrowinfo
where Readerinfo.Reader_ID = Borrowinfo.Reader_ID
if @BorrowDate <@Readerregisterdate
begin
   raiserror('没有注册登记的读者不能借阅图书,请删除该行数据!',16,10)
end
go
-- 验证触发器 tri_borinsert
insert into Borrowinfo
(Borrow_ID,Book_ID,Reader_ID,Borrow_Date,Borrow_clerk_ID,Return_Date, Return_clerk_ID,Book
_State)values(100724017,'90201027','A1000738','2017-11-10','C0003', null,null,'1')
Select * from Borrowinfo where Borrow_ID = 100724017
-- 创建读者表的更新触发器
if exists(select name from sysobjects
   where name = 'tri_readerupdate' and type = 'tr')
   drop trigger tri_readerupdate
go
create trigger tri_readerupdate
on Readerinfo
for update
as
   if update(Reader_telephone)
   begin
   select inserted.Reader_name,inserted.Reader_telephone
     as new_Readertelephone,
     deleted.Reader_telephone as old_Readertelephone
     from inserted,deleted
     where inserted.Reader_ID = deleted.Reader_ID
   end
go
-- 创建图书表的删除触发器
if exists (select name from sysobjects
   where name = 'tri_Bookdeleted' and type = 'tr')
drop trigger tri_Bookdeleted
go
create trigger tri_Bookdeleted
on Bookinfo
for delete
as
select sum(deleted.Book_quantity) as '被删除图书总本数',
       sum(deleted.Book_price) as '被删除图书总金额'
```

```
from deleted
go
delete Bookinfo where left(Book_ID,1) = 'A'
--查看图书管理系统的触发器
sp_help tri_Bookdeleted
sp_helptext tri_readerupdate
sp_depends Borrowinfo
--禁用或启用图书管理系统的触发器
DISABLE TRIGGER tri_Bookdeleted ON Bookinfo
ENABLE TRIGGER tri_Bookdeleted ON Bookinfo
```

(6) 自定义函数和游标的应用。

```
--利用自定义函数检测图书数量
IF EXISTS(SELECT name FROM sysobjects
         WHERE name = 'bookquantity_lowhigh ' AND xtype = 'FN')
   DROP FUNCTION books_lowhigh
GO
 CREATE FUNCTION books_lowhigh (@quantity int)
RETURNS nvarchar(30)
BEGIN
   DECLARE @loworhigh nvarchar(30)
   IF @quantity > 5
SET @loworhigh = '库存充足'  ELSE  SET @loworhigh = '需要购置'
   RETURN @loworhigh
END
--自定义函数的调用方法
SELECT TOP 5 Book_name,Book_quantity,DBO.books_lowhigh(Book_quantity)
from Bookinfo
--利用游标检查超过 50 元的图书
DECLARE @VarCur Cursor
DECLARE cur_book50 CURSOR
FOR
  SELECT Book_name,Book_price
  FROM Bookinfo
  WHERE Book_price > 50
OPEN cur_book50
SET @VarCur = cur_book50
FETCH NEXT FROM @VarCur
WHILE @@FETCH_STATUS = 0
BEGIN
   FETCH NEXT FROM @VarCur
END
CLOSE @VarCur
DEALLOCATE @VarCur
--利用游标查看读者为教师的部门信息
DECLARE @readname NVARCHAR(30),@readdepartment NCHAR(50)
DECLARE cur_reader CURSOR
FOR
  SELECT Reader_name,Reader_department
  FROM Readerinfo
```

```
  WHERE Reader_type = '教师'
OPEN cur_reader
FETCH NEXT FROM cur_reader
INTO @readname,@readdepartment
PRINT '教师的姓名和所在系部：'
PRINT '姓名：    '+'    系部：      '
WHILE @@FETCH_STATUS  = 0
BEGIN
    PRINT @readname + '      ' + @readdepartment
    FETCH NEXT FROM cur_reader
    INTO @readname,@readdepartment
END
CLOSE cur_reader
DEALLOCATE cur_reader
```

（7）事务和锁的设计及应用。

```
-- 应用事务检测图书的借阅状况
IF EXISTS(SELECT name FROM sysobjects
WHERE name = 'proc_returnaffairbook' AND type = 'P')
DROP PROCEDURE proc_bkreturn
GO
CREATE PROCEDURE proc_bkreturn
 @bookid nvarchar(8),
 @readerid nvarchar(8),
 @clerkid nvarchar(8)
AS
DECLARE @Borrowed_id  int
SELECT @Borrowed_id  =  Borrow_ID FROM Borrowinfo
WHERE   Reader_ID  =  @readerid AND Book_ID  =  @bookid
IF @@ROWCOUNT > 0
   BEGIN
     BEGIN TRAN
     Update Borrowinfo SET Return_clerk_ID = @clerkid,
           Return_Date = getdate(),Book_State  = '归还'
    WHERE Borrow_ID = 140305001
     UPDATE Bookinfo SET Book_isborrow = '1',Book_quantity = Book_quantity + 1
     WHERE Book_ID = '10301012'
     Update Readerinfo SET Reader_isborrow  = '1',
           Reader_borrowednum = Reader_borrowednum - 1
           WHERE Reader_ID =  @readerid
     IF @@ERROR > 0
         ROLLBACK TRAN
     ELSE
         COMMIT TRAN
   END
  ELSE
     PRINT '该读者没有借阅此书'
GO
--多次执行存储过程,查看读者的借阅情况
EXEC proc_bkreturn @bookid = '80201025',@readerid = 'A1000035',
```

```
@clerkid = 'C0001'
EXEC proc_bkreturn @bookid = '80201025',@readerid = 'A1000337',
@clerkid = 'C0007'
-- 利用锁管理读者信息
BEGIN TRANSACTION
SELECT * FROM Readerinfo
EXEC SP_LOCK
INSERT INTO Readerinfo VALUES('10010209','123123','王法务', '260101198506126785','学生',
'19089769999','2017-03-27','软件工程系',8,30,'1',0,0,NULL)
SELECT * FROM Readerinfo
EXEC SP_LOCK
COMMIT TRANSACTION
```

(8) 图书管理数据库的安全管理。

```
-- 查看系统登录名 sa 的信息
sp_helplogins sa
-- 创建登录名
USE Library
CREATE LOGIN lib_log001 WITH PASSWORD = '111111'
-- 利用系统过程 sp_addlogin 向 Library 数据库创建三个新登录
USE master
GO
EXEC sp_addlogin  'rose_lib', 'abcabc', 'Library'
GO
EXEC sp_addlogin  'hanry_lib', 'abcabc', 'Library '
GO
EXEC sp_addlogin  'pool_lib', 'abcabc', 'Library '
GO
-- 修改登录名 hanry_lib 的密码
sp_password  'abcabc',  '123123',  'hanry_lib'
-- 创建 Library 数据库的用户

CREATE USER  user_rose  FOR LOGIN rose_lib
-- 修改 Library 数据库的用户名
ALTER USER user_rose WITH NAME = user1
-- 删除 Library 数据库的用户名
IF EXISTS(SELECT * FROM sys.database_principals WHERE name = N'user1')
DROP USER user1
--  创建和删除 Library 数据库的角色
EXEC sp_addrole  'lib_role01'
GO
EXEC sp_droprole 'lib_role01'
GO
-- 添加和删除 Library 数据库的角色成员
EXEC sp_addsrvrolemember 'user1','securityadmin'
GO
EXEC sp_dropsrvrolemember 'user1','sysadmin'
GO
-- 设置 Bookinfo 表上的对象权限
GRANT INSERT,SELECT ON dbo.Bookinfo TO user1 WITH GRANT OPTION
```

```
GO
GRANT DELETE ON dbo.Bookinfo TO user1
GO
DENY ALTER ON dbo.Bookinfo TO user1
GO
--设置 Bookinfo 表列上的对象权限
DENY UPDATE ON dbo.Bookinfo(Book_ID) TO user1
GO
GRANT UPDATE ON dbo.Bookinfo(Book_name) TO user1 AS dbo
GO
DENY UPDATE ON dbo.Bookinfo(Book_press) TO user1
GO
GRANT UPDATE ON dbo.Bookinfo(Book_author) TO user1
                            WITH GRANT OPTION  AS dbo
GO
--查看对象 Bookinfo 权限
EXECUTE sp_helprotect 'Bookinfo'
GO
```

(9) 数据库的备份及还原。

```
--创建备份设备 Lib
USE master
GO
EXEC master.dbo.sp_addumpdevice
  @devtype = N'disk',
  @logicalname = N'lib',
  @physicalname = N'D:\data\lib'
GO
--完整备份数据库 Library
BACKUP DATABASE Library TO  lib
WITH INIT, NAME = N'Library 完整数据库备份',
DESCRIPTION = 'Library 完整备份放置在 lib 备份设备中'
GO
--差异备份数据库 Library
BACKUP DATABASE Library TO lib
WITH DIFFERENTIAL, NOINIT,NAME = 'Library 差异备份',
DESCRIPTION = N'Library 差异备份放置在 lib 备份设备中',
GO
--数据库 Library 的事务日志备份
BACKUP LOG Library TO lib
WITH  DESCRIPTION = N'Library 事务日志备份放置在 lib 备份设备中',
EXPIREDATE = N'02/11/2018 00:00:00',
NAME = N'Library-事务日志备份'
GO
--Library 文件组备份
BACKUP DATABASE Library FILEGROUP = N'PRIMARY' TO  [lib]
WITH  DESCRIPTION = N'Library 文件组备份放置在 lib 备份设备中',
 NAME = N'Library-数据文件组备份'
GO
--利用完整备份还原图书管理 Library 数据库
```

```
USE master
BACKUP LOG [Library] TO
DISK = N'C:\Program Files\Microsoft SQL Server\MSSQL13.MSSQLSERVER \MSSQL\Backup\Library_
     LogBackup_2018 - 03 - 11_16 - 37 - 12.bak' WITH NOFORMAT, NOINIT,  NAME = N'Library_
     LogBackup_2018 - 03 - 11_16 - 37 - 12',
    NOSKIP, NOREWIND, NOUNLOAD,  NORECOVERY ,  STATS = 5
RESTORE DATABASE Library FROM  lib
WITH  FILE = 1, REPLACE
GO
-- 利用完整 + 差异 + 日志备份还原图书管理 Library 数据库
USE master
BACKUP LOG Library TO  DISK = N'C:\Program Files\Microsoft SQL Server\ MSSQL13.MSSQLSERVER\
    MSSQL\Backup\Library_LogBackup_2018 - 03 - 11_16 - 40 - 38.bak' WITH  NOFORMAT, NOINIT,
    NAME = N'Library_LogBackup_2018 - 03 - 11_16 - 40 - 38', STATS = 5
RESTORE DATABASE Library  FROM  lib
      WITH  FILE = 1, REPLACE,  STATS = 5
RESTORE  DATABASE Library FROM  lib
      WITH  FILE = 2,  STATS = 5
RESTORE LOG Library FROM lib
      WITH  FILE = 3,  STATS = 5
GO
-- 利用完整 + 日志备份还原图书管理 Library 数据库
USE master
BACKUP LOG Library TO  DISK = N'C:\Program Files\Microsoft SQL Server \MSSQL13.MSSQLSERVER\
    MSSQL\Backup\Library_LogBackup_2018 - 03 - 11_16 - 45 - 42.bak' WITH NOFORMAT, NOINIT,
    NAME = N'Library_LogBackup_2018 - 03 - 11_16 - 45 - 42', NOSKIP, NOREWIND, NOUNLOAD,
    NORECOVERY , STATS = 5
RESTORE DATABASE Library FROM  lib
    WITH  FILE = 1, REPLACE,  STATS = 5
RESTORE LOG Library FROM  lib
    WITH  FILE = 3, STATS = 5
GO
-- 利用文件组备份还原图书管理 Library 数据库的数据文件
RESTORE DATABASE Library FILE = N'D:\DATA\Library_DATA'
FROM  DISK = N'D:\data\lib'
WITH  FILE = 4, REPLACE
GO
```

第4部分
模拟试题及参考答案

学习导读：

本部分包括6套SQL Server数据库的模拟试题和参考答案，涵盖了本课程的主要知识点，可以帮助读者了解和检验自己的学习情况。

前5套是以SQL Server基本知识和基本操作为重点内容，第6套添加了数据库设计方面的内容。

SQL Server 数据库模拟试题 1

说明：本试题为笔试方式，考试时间 100 分钟，总计 100 分。

一、选择题（每题 1 分，共 15 分）

1. 语句 SELECT DATENAME(year, getdate()) AS 'Date'的输出结果为________。

A. Date　　B. 当前日期　　C. 当前年份　　D. 当前时间

2. 如果 SQL Server 的管理员想在某数据库的日志文件大小超过设定值的 70%时能够收到通知，以便及时进行数据清理和增加磁盘空间，应该创建一个________类型的警报。

A. 事件　　B. 性能条件　　C. 触发器　　D. 日志

3. 数据库管理员用以下语句建立了一个新表。

```
CREATE TABLE emp_info( emp_ID int PRIMARY KEY, emp_Name varchar(50) UNIQUE, emp_Address
varchar(50) UNIQUE)
```

系统在该表上自动创建________索引。

A. 复合　　B. 唯一　　C. 聚集　　D. 非聚集

4. 死锁现象发生的原因是________。

A. 并发控制　　B. 服务器故障　　C. 数据错误　　D. 操作失误

5. 使用游标处理结果集时，其基本过程不包括________步骤。

A. 打开游标　　B. 关闭游标　　C. 游标嵌套　　D. 释放游标

6. 监视 SQL Server 的性能对象时，通常不关注________。

A. 磁盘读写　　B. CPU 使用率　　C. 打印速度　　D. 内存用量

7. 分为多个文件的超大型数据库（VLDB）进行数据库备份时，应选择________策略。

A. 完全数据库备份　　B. 数据库文件或文件组备份

C. 差异备份　　D. 全数据库和事物日志备份

8. 默认情况下，SQL Server 2016 的系统数据库有________个。

A. 10　　B. 5　　C. 4　　D. 6

9. 在存有数据的表上建立聚集索引，可以引起表中数据的________发生变化。

A. 逻辑关系　　B. 记录结构　　C. 物理位置　　D. 列值

10. SQL Server 2016 中的视图存在数据的是________。

A. 标准视图　　B. 索引视图　　C. 所有视图　　D. 以上都不对

11. 下列角色中________角色没有成员。

A. 固定服务器　　B. 数据库　　C. 应用程序　　D. public

12. SQL Server 数据库文件有三类，其中日志文件的后缀为________。

A. .ndf　　B. .ldf　　C. .mdf　　D. .idf

13. 下面语句中，________语句用来删除视图。

A. CREATE TABLE　　B. ALTE VIEW

C. DROP VIEW　　D. CREATE VIEW

14. 对于撤销权限的不正确描述是________。

A. 可以撤销已授予权限

B. 不能利用 REVOKE 语句撤销已拒绝权限

C. 可以撤销已拒绝权限

D. 可以利用 REVOKE 语句撤销已授予权限

15. 作业是由一系列 SQL Server 代理顺序执行的指定操作，不能________执行。

A. 触发　　B. 手工

C. 调度　　D. 触发警报

二、填空题（每空 1 分，共 15 分）

1. 在 SQL Server Management Studio 中，________窗口主要显示用户经常管理的数据库服务器的列表，________窗口用于显示数据库服务器中的所有数据库对象。

2. 在 SQL Server 2016 系统中，一个数据库至少有一个________文件和一个________文件。而数据库中表的关联就是________约束。

3. 数据库关系图中，如果关系连线两端都为钥匙图标，则关系类型为________；如果关系连线一端为钥匙图标，另一端为∞图标，则关系类型为________。

4. Transact-SQL 语句基本表定义有________、________、________和________ 4 个表级约束。

5. 当指定基本表中某一列或若干列为主键时，系统将在这些列上自动建立一个________、________的索引。

6. SELECT 查询语句中两个必不可少的子句是________和 WHERE 子句。

7. 在 SQL Server 2016 中不仅可以通过视图检查基本表中的数据，而且还可以向基本表中添加或修改数据，但是所插入的数据必须符合基本表中的________。

三、简答题（每题 5 分，共 20 分）

1. 简述 SQL Server Management Studio 界面的主要功能。

2. SQL 脚本执行的结果有哪几种形式？查看 SQL 脚本的方法有哪些？

3. 如果给某用户授予更新表的权限，但该用户所属角色又拒绝了此权限，那么该用户账户是否保留更新表的权限？阐述原因。

4. 简述使用 SQL Server 代理的一般步骤。

四、综合题（每题 5 分，共 50 分）

利用 SQL Server 语句完成操作。在数据库 product_sales 中参考下列表的结构：

```
product(产品编号 char(10) primary key,
  分类号 char(6),
  产品名 char(30) not null unique,
  库存量 int,
  订货点 int,
  单价 float(5,2))
order_details(产品编号 char(10) references product(产品编号),
  订单编号 char(10) references  c_order(订单编号),
  订购数量(int))
c_order(订单编号 char(10) primary key,
  客户编号 char(10) references consumer(客户编号),
```

```
  订购日期 datetime)
consumer(客户编号 char(10)  primary key,
  客户名称 varchar(30),
  联系人 char(16),
  联系电话 char(12))
```

1. 查询单价介于50～100元的产品。

2. 查询产品订购总数量大于3500的产品名称及产品订购总数量。

3. 查询2017年10月开始没有下订单的客户信息。

4. 将订单编号开头为2017的订单所订购的产品数量加倍。

5. 删除c_order表中所有2015-10-01以前的订单信息。

6. 查询所有订单编号以2017开头的产品的订购客户信息。

7. 给consumer表增加一个“备注”列,数据类型为text,不允许为空。

8. 按产品编号分组,计算product表中每种产品的库存量及资金额度。输出资金额度较大的前10种产品数据。

9. 使用alter table语句在order_details表上的订单编号列添加索引,取名为index_details。

10. 设置触发器tri_update,实现在product表中修改产品编号时,可自动修改课程在order_details上的产品编号。

SQL Server 数据库模拟试题 1 参考答案

一、选择题（每题 1 分，共 15 分）

1～5. CBCAC　6～10. CBBCB　11～15. CBCBA

二、填空题（每空 1 分，共 15 分）

1. 已注册的服务器　对象资源管理器　　2. 主数据　日志　外键　3. 一对一　一对多
4. CHECK 约束　UNIQUE 约束　FOREIGN KEY 约束　PRIMARY KEY 约束
5. 聚集　唯一　　6. FROM 子句　　7. 列类型和约束条件

三、简答题（每题 5 分，共 20 分）

1. SQL Server Management Studio 是 SQL Server 2016 系统中最重要的管理工具，也是 SQL Server 2016 的可视化集成环境，用于访问、配置和管理 SQL Server 2016 的组件。

数据库管理员可以通过图形界面调用其他管理工具来完成日常管理操作，并与 Visual Studio 开发平台集成在一起，形成了一个集数据库的管理与应用开发风格一致的界面环境，用于完成 SQL Server 2016 的最基本操作。

2. 选择输出格式可以通过工具栏方式，也可以通过"查询"→"将结果保存到"菜单命令方式。SQL 脚本执行的结果通常有如下三种形式：以文本格式显示结果、以网格显示结果及将结果保存到文件。查看 SQL 脚本的方法可以通过查询设计器进行，也可以通过文本方式进行。

3. 该用户不再保留更新表的权限。因为拒绝权限优先级高，可以使授予给他的权限失效。

4. 使用 SQL Server 代理的一般步骤如下：

(1) 确定管理任务内容、服务器事件定期执行，以及这些任务或事件是否可以通过编程方式进行管理。

(2) 如果任务涉及一系列步骤并且在特定的时间或响应特定事件执行，则该任务适合使用 SQL Server 代理进行自动化处理。

(3) 使用 SQL Server 管理平台、Transact-SQL 脚本或 SQL 管理对象定义一组作业、计划、警报和操作员。

(4) 在 SQL Server 代理中运行已经定义的作业。

四、综合题（每题 5 分，共 50 分）

1.
```
select * from product
  where 单价 between 50 and 100;
```

2.
```
select p.产品名称, sum(od.订购数量)
from product as p, Order_details as od
where p.产品编号 = od.产品编号
group by od.产品编号,p.产品名称
having sum(od.订购数量)> 3500;
```

3. select * from consumer

```
where 客户编号 not in
        (select distinct 客户编号
         from c_order
         where 订购日期>= 2017 - 10 - 01);
```

4. update Order_details set 订购数量 = 订购数量 * 2

```
where 订单编号 like '2017 % ';
```

5. delete c_order

```
where 订购日期<'2015 - 10 - 01'
```

6. select * from consumer, c_order

```
on consumer.客户编号 = c_order.客户编号
where c_order.订单编号 like ' % 2017 % ';
```

7. alter table consumer

```
add column 备注 text not null;
```

8. selecttop 10 产品编号,count(库存量),count(库存量) * 单价

```
from product
group by 产品编号
order by count(库存量) * 单价 desc
```

9. alter table order_details

```
add index index_details (订单编号);
```

10. create trigger tri_update

```
after update on product for each row
update order_details set order_details.产品编号 = new.产品编号
where order_details.产品编号 = old.产品编号;
```

SQL Server 数据库模拟试题 2

说明：本试题为笔试方式，考试时间 100 分钟，总计 100 分。

一、选择题（每题 1 分，共 20 分）

1. 运算符%能够用于以下________类型的数据上。

   A. float　　B. money　　C. smallint　　D. smallmoney

2. 执行下面语句的结果是________。

```
PRINT UPPER(LTRIM(RTRIM('Hello,world')))
```

   A. HELLO，WORLD　　B. Hello，world

   C. Hello，world　　D. HELLO，WORLD

3. PRINT DATEDIFF(mm，'2018-10-26'，'2018-10-8')的执行结果是________。

   A. 0　　B. －1　　C. 1　　D. 2

4. 陈述 K：COMPUTE 子句在查询结果中使用聚合函数产生出汇总行。陈述 M：关键字 DISTINCT 不能与聚合函数一起使用。关于对以上陈述的描述中，正确的是________。

   A. 陈述 K 正确、M 错误　　B. 陈述 K 错误、M 正确

   C. 都错误　　D. 都正确

5. 数据库备份时，执行差异备份和事物日志备份都需要有一个________备份作为基准。

   A. 完全数据库　　B. 数据库文件或文件组

   C. 差异　　D. 完全数据库和事物日志

6. 使用下列________语句可以删除数据库。

   A. DROP DATABASE　　B. CREATE TABLE

   C. ALTER DATABASE　　D. DROP TABLE

7. 下面对 union 的描述正确的是________。

   A. 任何查询语句都可以用 union 来连接

   B. union 只连接结果集完全一样的查询语句

   C. union 是筛选关键词，然后对结果集进行操作

   D. union 可以连接结果集中数据类型个数相同的多个结果集

8. 下列选项中________可以实现引用完整性。

   A. rule　　B. foreign key　　C. not null　　D. default

9. WITH CHECK OPTION 属性是对视图进行________。

   A. 检查约束　　B. 删除监测　　C. 更新监测　　D. 插入监测

10. 在表上创建 FOR UPDATE 触发器后，更新后的数据放在________临时表中。

    A. deleted　　B. temp　　C. inserted　　D. sysfile

11. Transact-SQL 语句中的________命令可以撤销 SQL Server 用户对象权限。

    A. REVOKE　　B. GRANT　　C. DENY　　D. CREATE

12. 配置 SQL Server 2016 的网络时，只有本地客户端和服务器之间连接时，可以使用________协议。

A. 共享内存　　B. 命名管道　　C. TCP/IP　　D. VIA

13. 在存有数据的表上建立非聚集索引，可以引起表中数据的________发生变化。

A. 记录结构　　B. 物理位置　　C. 逻辑关系　　D. 列值

14. 数据库快照可以通过________来实现。

A. 存储过程　　B. 触发器

C. 数据库备份　　D. Transact-SQL 语句

15. SQL Server 2016 的 5 种约束机制中不包括________。

A. check　　B. not null　　C. unique　　D. default

16. SQL Server 2016 中的视图存在数据的是________。

A. 标准视图　　B. 所有视图　　C. 索引视图　　D. 以上都不对

17. 当尚未对某个数据库用户授予或拒绝对安全对象的特定权限时，该用户具有________的权限。

A. db_owner　　B. public　　C. sysadmin　　D. guest

18. 用于联机事务处理的数据库称为________数据库。

A. OLAP　　B. OLTP　　C. 系统　　D. 用户

19. 在 WHILE 循环语句中，如果循环体语句条数多于一条，必须使用________。

A. BEGIN…END　　B. CASE…END　　C. IF…THEN　　D. GOTO

20. 下面描述错误的是________。

A. 每个数据文件中有且只有一个主数据文件

B. 日志文件可以存在于任意文件组中

C. 主数据文件默认为 primary 文件组

D. 文件组是为了更好地实现数据库文件组织

二、填空题（每空 1 分，共 10 分）

1. 在 SQL Server 中，@@ROWCOUNT 变量将返回受上一条 SQL 语句影响的________。

2. 如果表的主键列上取值为 NULL，那么它违反了关系的________完整性约束。

3. 在 SELECT 语句中用________关键字消除重复行。

4. SELECT 语句的________子句可以改变输出结果行的排序。

5. 可以用________命令来修改存储过程。

6. 函数________能将一个表达式从一种数据类型改变为另一种数据类型。

7. Transact-SQL 语言中，用于事务回滚的语句是________。

8. SQL Server 2016 提供多个图形化工具，其中用来启动、停止和暂停 SQL Server 的图形化工具称为________。

9. Transact-SQL 语言集数据查询、数据操纵、数据定义和数据控制功能为一体，其中语句 REVOKE 是实现________功能。

10. 聚合函数________能统计一个表中包含多少行。

三、简答题(每题 5 分,共 20 分)

1. 什么是差异数据库备份?
2. 简述 SQL Server 2016 的两个系统数据库 model 和 tempdb 的功能。
3. 简述游标的基本功能和使用步骤。
4. 简述创建视图的意义和优点。

四、综合题(每题 5 分,共 50 分)

1. 利用 Transact-SQL 语句完成操作。

(1) 创建一个名字为 JXGL 的数据库,该数据库包含一个数据文件和一个日志文件,逻辑文件名为 Jxgl_DB_data,磁盘文件名为 JxglDB_data. mdf,文件初始容量为 5MB,最大容量为 15MB,文件递增容量为 1MB。而事务日志文件的逻辑文件名为 Jxgl_DB_log,磁盘文件名为 JxglDB_log. ldf,文件初始容量为 5MB,最大容量为 10MB,文件递增量为 1MB(数据库创建在 D:\SERVER 文件夹下)。

(2) 给名字为 JXGL 的数据库添加一个名字为 GROUPJX 的文件组。

(3) 向数据库 JXGL 添加一个数据文件,文件的逻辑名为 JxglDB2_data,磁盘文件名为 JxglDB_data. ndf,初始容量为 1MB,最大容量为 50MB,文件递增量为 2MB,将这个数据文件添加到上题建立的名为 GROUPJX 的文件组内。

(4) 将对数据库 JXGL 中 SCORE 表的 SELECT 权限授予数据库用户 USER2。

(5) 在数据库 JXGL 中对表 teacher 创建一个触发器,如果添加的教师工资超过 5000,则拒绝插入该记录(设每次只插入一条记录即可)。

teacher 表的表结构如下:

```
teacher(tno nchar(10),tname nchar(8),dept nchar(5),pay tinyint)
```

其中 tno 代表教师编号,tname 代表教师姓名,dept 代表教师系别,pay 代表教师的工资。

2. 根据下列数据库中表的结构回答问题并写出 Transact-SQL 语句。

```
学生(学号 nchar(8) primary key,姓名 nchar(8),班级 nchar(10),
     性别 nchar(2),出生日期 ndatetime,出生城市 nchar(10),
     入学成绩 tinyint)
课程(课程号 nchar(6) primary key,课程名 nchar(20))
学生选课信息表(学期 nchar(2),学号 nchar(8) references 学生(学号),
       课程号 nchar(6) references 课程(课程号),
       成绩 tinyint check(成绩>=0 and 成绩<=100)
```

(1) 查询缺少成绩的学生的学号和相应的课程号。

(2) 查询 17 物流 01 班全体学生的学号与姓名,且按照入学成绩的降序排列。

(3) 统计平均入学总分在 550 以上的班级和这些班级的平均入学总分。

(4) 查询选修了“实用英语”课程的学生的学号,以及实用英语的成绩。

(5) 查询第一学期所选课程平均成绩前三名的学生的学号和姓名。

SQL Server 数据库模拟试题 2 参考答案

一、选择题(每题 1 分,共 20 分)

1～5. CAADA　6～10. ADBAC　11～15. AACDD　16～20. CDBAB

二、填空题(每空 1 分,共 10 分)

1. 行数　2. 域　3. distince　4. order by　5. alter　procedure

6. cast()　7. rollback　8. 服务管理器　9. 撤销权限　10. count()

三、简答题(每题 5 分,共 20 分)

1. 差异数据库备份只是记录自上次数据库备份后发生更改的数据。差异数据库备份比数据库备份小,而且速度快。

2. model 是在 SQL Server 系统上创建数据库的模板。创建数据库时,新数据库的第一部分通过复制 model 数据库中的内容创建,剩余部分由空页填充。tempdb 系统数据库用于存放所有的临时表和临时存储过程。

3. 游标是 SQL Server 每次对应用程序结果集的一行或多行进行处理的一种技术。

4. 创建视图可以将数据集中显示,简化用户的数据查询和处理,简化数据操作,屏蔽数据库的复杂性。组合分区数据可将来自不同表的多个查询结果组合成单一的结果集,利用用户查询和使用。重新定制数据,使得数据便于共享。

意义:简化用户权限的管理,增强了安全性。为数据库重构提供一定的逻辑独立性。

四、综合题(每题 5 分,共 50 分)

1. (1)
```
Create database JXGL ON
(NAME = JXGL_DB_data,
  FILENAME = 'D:\server\JXGLDB_data.mdf',
  SIZE = 5mb,
  MAXSIZE = 15mb,
  FILEGROWTH = 1mb
)
LOG ON  (
  NAME = JXGL_DB_log,
  FILENAME = 'D:\server\JXGLDB_log.ldf',
  SIZE = 5mb,
  MAXSIZE = 10mb,
  FILEGROWTH = 1mb
)
```

(2)
```
ALTER DATABASE JXGL
 ADD FILEGROUP GROUPJX
```

(3)
```
ALTER DATABASE JXGL
ADD FILE
( NAME = JXGLDB2_data,
  FILENAME = 'd:\server\JXGLDB_data.ndf',
  size = 1mb,
```

```
  maxsize = 50MB,
  filegrowth = 2MB
 )
To filegroup GROUPJX
```

(4)
```
USE JXGL
GO
GRANT SELECT ON SCORE TO USER2
```

(5)
```
Create trigger  trigger_change
on  teacher
 AFTER INSERT
 AS
  IF(SELECT pay FROM  inserted )> 5000
    BEGIN
      PRINT'新教师工资不得超过 5000'
      ROLLBACK
    END
```

2. (1)
```
select 学号,课程号
from 学生选课信息表
where 成绩 is null
```

(2)
```
select 学号,姓名
from 学生
where 班级 = '17 物流 01'
order by 入学成绩 desc
```

(3)
```
select  班级,avg(入学成绩)
from  学生
group by  班级
having avg(入学成绩)> 550
```

(4)
```
select 学号,成绩
from  学生选课信息表
where  课程号 = (select  课程号
                from  课程
                where  课程名 = '实用英语'
                )
```

(5)
```
select top 3 学生选课信息.学号,学生.姓名
from 学生选课信息,学生
where 学生选课信息.学期 = '1'and 学生选课信息.学号 = 学生.学号
group by 学生选课信息.学号
order by avg(成绩)
```

SQL Server 数据库模拟试题 3

说明：本试题为笔试方式，考试时间 100 分钟，总计 100 分。

一、选择题（每题 1 分，共 20 分）

1. 下面标志符不合法的是________。

A. [my delete]　B. _mybase　C. $ money　D. trigger1

2. SQL Server 2016 的数据库无处不在的数据危险不包括________故障。

A. 系统　B. 计划　C. 介质　D. 事务

3. 进行数据库的完整性设计时，不包括________方法。

A. check　B. trigger　C. rule　D. insert

4. 聚合函数与 SELECT 语句中的________子句配合使用，可以实现对一组值执行计算并返回单一值。

A. where　B. into　C. group by　D. having

5. 在存有数据的表上建立聚集索引，可以引起表中数据的________发生变化。

A. 表间关系　B. 物理位置　C. 记录结构　D. 列值

6. 用于联机分析处理的数据库称为________数据库。

A. OLAP　B. OLTP　C. 系统　D. 用户

7. 下列函数中，返回值数据类型为 int 的是________。

A. LEFT　B. LEN

C. LTRIM　D. SUNSTRING

8. 下列操作中，________不是 SQL Server 服务器管理器功能。

A. 启动 SQL Server 服务　B. 停止 SQL Server 服务

C. 执行 SQL 查询命令　D. 暂停 SQL Server 服务

9. 表达式 Datepart(yy,'2018-9-13')+2 的结果是________。

A. '2018-9-15'　B. 2018　C. '2018'　D. '2018-11-13'

10. 语句 print cast(123 as nchar(5))+'456'的结果是________。

A. '579'　B. 579　C. '123456'　D. '123　456'

11. 下列数据库中，属于 SQL Server 2016 系统数据库的是________数据库。

A. AdventureWorks　B. tempdb　C. teaching　D. distmodel

12. 关于 SQL Server 2016 数据库事务日志文件，叙述错误的是________。

A. 一个数据库至少有一个事务日志文件

B. 创建数据库时，如果未指定事务日志文件，SQL Server 会自动创建一个

C. 事务日志文件的默认大小为 1MB

D. 如果未指定事务日志文件的增长量，则文件大小保持不变

13. 关于 DROP DATABASE 语句叙述错误的是________。

A. 一次可以删除一个或多个数据库

B. 在删除数据库时不会显示确认信息

C. 会删除数据库的磁盘文件

D. 如果数据库正在使用,删除数据库将导致应用程序出错

14. 下列关于执行 SQL Server 2016 查询叙述正确的是________。

A. 如果没有选中的命令,则只执行最前面的第一条命令

B. 如果有多条命令选择,则只执行选中命令中的第一条命令

C. 如果查询中有多条命令有输出,则按顺序显示所有结果

D. 都正确

15. 下列关于 SQL Server 2016 查询结果错误的是________。

A. 查询结果可以显示在表格中

B. 查询结果可以按文本方式显示

C. 以文本和表格显示的查询结果在保存时,其格式不同

D. 不管以哪种方式查看,查询结果都会显示在查询结果窗口中

16. 对数据进行统计时,求最大值的函数是________。

A. max()　　B. min()　　C. lenth()　　D. count()

17. 命令 truncate table 的功能是________。

A. 清空表　　B. 删除表数据　　C. 删除表　　D. 更新表数据

18. 用户对数据进行添加、修改和删除时,自动执行的存储过程称为________。

A. 脚本　　B. 用户存储过程　　C. 系统存储过程　　D. 触发器

19. 下列不可以为视图授予的权限是________。

A. SELECT　　B. UPDATE　　C. EXEC　　D. DELETE

20. 在设置操作员时可以选择使用的发送通知方式不包括________。

A. 网络发送　　B. 呼叫程序　　C. 电子邮件　　D. 博客

二、填空题(每空 1 分,共 10 分)

1. 将数学表达式 $\sqrt{|ab-c^3|}$ 写成 SQL Server 表达式的形式为________。

2. 访问 SQL Server 2016 数据库对象时,需要经过身份验证和________两个阶段,其中身份验证分为 Windows 验证模式和________验证模式。

3. ________是存储在文件中的一系列 SQL 语句,即一系列按顺序提交的批处理。

4. SQL Server 2016 使用________文件记载用户对数据库进行的所有操作。

5. sp_helpdb 系统存储过程的功能是________。

6. SQL Server 2016 中的变量分为全局变量和局部变量两种。其中全局变量的名称以________字符开始,由系统定义和维护。局部变量以________字符开始,由用户自己定义和赋值。

7. 在 SQL Server 2016 中,其权限可以分为________权限、________权限和隐含权限三类。

三、简答题(每题 5 分,共 20 分)

1. 简要说明事务的原子性。

2. 简单说明排它锁和它的作用。

3. 简述 SQL Server 2016 备份数据库时需要执行的操作。

4. 简述监视 SQL Server 系统的主要指标。

四、综合题(每题 5 分,共 50 分)

1. 使用 Transact-SQL 语句完成操作。

(1) 利用命令创建一个数据库 jiaowu,具体文件属性如下表所示。

jiaowu 数据库参数表

参　　数	参　数　值
数据库名	jiaowu
逻辑数据文件名	jiaowu_dat
操作系统数据文件名	D:\ jiaowu_dat. mdf
数据文件的初始值	2MB
数据文件的最大值	20MB
数据文件增长幅度	2MB
日志逻辑文件名	jiaowu_log
操作系统日志文件名	D:\ jiaowu_log. ldf
日志文件初始值	1MB
日志文件增长幅度	15%

(2) 修改 jiaowu 数据库,添加次要数据文件参数如下表所示。

jiaowu 数据库文件参数表

参　　数	参　数　值
文件组	myfilegroup
逻辑数据文件名	jiaowu_dat3
操作系统数据文件名	D:\jiaowu_dat3. ndf
数据文件的初始值	2MB
数据文件的最大值	20MB
数据文件增长幅度	2MB

(3) 利用 create table 命令创建学生、课程、选课三个表,并查询姓名为"黄岩"的学生所选课程的"课程名"及"成绩"。

```
学生(序号 int,学号 nchar(9),姓名 varchar(10),住址 varchar(20),
     性别 nchar(2),系名 nchar(20))
课程(课程号 nchar(6),课程名 varchar(30),学时 int,教师编号 nchar(6))
选课(学号 nchar(9),课程号 nchar(6),成绩 int )
```

(4) 创建视图 Vsqlupdate,检索所有选修课程号为 051026 的学生学号、课程号及成绩。

(5) 创建存储过程 updatecourse,修改课程名称时,提示输入参数为课程号,输出参数为新的课程名称。

(6) 在 jiaowu 数据库中创建应用程序角色 jsjrole。

2. 利用命令实现下列操作:

(1) 添加登录名为 tuser,密码为 123abc 的 SQL 登录账户,并映射为数据库 jiaowu 的

数据库用户 tuserindb。然后配置权限如下：

（2）对数据库 jiaowu 具有创建数据表、创建存储过程、创建视图、创建规则、备份数据库的权限。

（3）授予对数据表学生的列（学号、姓名）进行查询的权限。

（4）拒绝对数据表课程的插入、更新、删除权限，撤销执行存储过程 Pro 权限。

SQL Server 数据库模拟试题 3 参考答案

一、选择题(每题 1 分,共 20 分)

1～5. CBDCB　5～10. ABCCD　11～15. BDDCD　16～20. AADCD

二、填空题(每空 1 分,共 10 分)

1. SQRT(ABS(a * b－c ^3)　　2. 权限验证、混合　　3. 脚本　　4. 日志

5. 显示数据库的相关属性　　6. @@　@　　7. 对象　语句

三、简答题(每题 5 分,共 20 分)

1. 事务的所有操作必须完成,否则事务将被撤销。也就是说,事务是作为一个整体的单位处理,不可以被分割。

2. 排它锁又称为写锁。如果事务 T1 对数据对象 X 加上排它锁,则只允许事务 T1 读取和修改数据项 X,其他任何事务都不能对 X 加任何类型的锁,直到 T1 释放 X 上的锁,从而保证其他事务在 T1 释放 X 上的锁之前不能再读取和修改 X。

3. 备份数据库的方法步骤大同小异,使用 SQL Server Management Studio 进行数据库备份的基本操作包括选择需要备份的数据库,设置“备份数据库”对话框中的参数(如备份类型、备份集的信息、备份集过期时间、设置数据库备份路径或备份设备等),最后单击“确定”按钮即可完成完整数据库备份。

4. 监视 SQL Server 系统的主要指标任务包括监视磁盘 I/O 、隔离 SQL Server 产生的磁盘活动、使用 SQL Server:Buffer Manager: Page writes/sec 向磁盘写入页、监视 CPU 以定期监视 Microsoft SQL Server 实例以确定 CPU 使用率是否在正常范围内、监视处理器的使用率、监视内存等。

四、综合题(每题 5 分,共 50 分)

1. (1)
```
create database jiaowu
on(
  name = jiaowu_dat,
  filename = 'D:\jiaowu_dat.mdf',
  size = 2,
  maxsize = 20,
  filegrowth = 2 )
log on (
  name = 'jiaowu_log',
  filename = 'D:\jiaowu_log.ldf',
  size = 1,
  filegrowth = 15 % )
```

(2)
```
alter database jiaowu
add file(
  name = 'jiaowu_dat2',
  filename = 'D:\jiaowu_dat2.ndf',
  size = 2,
  maxsize = 20,
```

```
    filegrowth = 2 )
```

(3)
```
create table 学生 ( 序号 int,学号 nchar(9),姓名 varchar(10),
        住址 varchar(20),性别 nchar(2),系名 nchar(20))
create table 课程(课程号 nchar(6),课程名 varchar(30),
        学时 int,教师编号 nchar(6))
create table 选课(学号 nchar(9),课程号 nchar(6),成绩 int)
-- 查询姓名为'黄岩'的学生所选课程的"课程名"及"成绩"
select k.课程名,x.成绩 from 课程 as k,学生 as s,选课 as x
where k.课程号 = x.课程号 and s.学号 = x.学号 and s.姓名 = '黄岩'
```

(4)
```
create view V_sqlupdate
as
select * from 选课 where 课程号 = '051026'
select * from vw_sqlupdate
```

(5)
```
create proc updatecourse
@courseid nchar(10), @newname1 nchar(50),
@oldname nchar(10) output, @newname2 nchar(10) output
as
set @newname2 = @newname1
select @oldname = 课程名 from 课程
where 课程号 = @courseid
update 课程 set 课程名 = @newname1
            where 课程号 = @courseid
select * from 课程
declare @name1 nchar(10),@name2 nchar(10)
exec updatecourse '051026','SQL 数据库编程',
      @name1 output,@name2 output
print @name1 + '已更改为: ' + @name2
```

(6)
```
USE jiaowu
GO
CREATE APPLICATION ROLE jsjrole
WITH DEFAULT_SCHEMA = dbo, PASSWORD = 'abcdef'
GO
```

2\. (1)
```
-- 添加 tuser 登录账户
sp_addlogin 'tuser','123abc'
-- 映射 tuser 为数据库 jiaowu 用户
use jiaowu
go
sp_grantdbaccess 'tuser','tuserindb'
```

(2)
```
-- 对数据库 jiaowu 设置权限
grant create table,create proc,create view,create rule,backup database totuserindb
```

(3)
```
-- 授予对数据表学生的列(学号、姓名)进行查询的权限
grant select on 学生(学号、姓名) to tuserindb
```

(4)
```
-- 拒绝对数据表课程的插入、更新、删除权限
deny insert,update,delete on 课程 to tuserindb
--- 撤销执行存储过程 Pro 权限
revoke exec on Pro to tuserindb
```

SQL Server 数据库模拟试题 4

说明：本试题为笔试方式，考试时间 100 分钟，总计 100 分。

一、选择题（每题 1 分，共 20 分）

1. SQL Server 数据库文件有三类，其中主数据文件的后缀为________。
   A. .ndf　　B. .ldf　　C. .mdf　　D. .idf
2. 下列________命令用来查询存储过程与表之间的相关性。
   A. sp_help　　B. sp_depends　　C. sp_select　　D. sp_relyon
3. 下列________角色或者用户拥有 SQL Server 服务器范围内的最高权限。
   A. dbo　　B. sysadmin　　C. public　　D. guest
4. 下面对 union 的描述正确的是________。
   A. 任何查询语句都可以用 union 来连接
   B. union 只连接结果集完全一样的查询语句
   C. union 是筛选关键词，然后对结果集再进行操作
   D. union 可以连接结果集中数据类型个数相同的多个结果集
5. 下面语句中，________语句用来创建视图。
   A. CREATE TABLE　　B. ALTE VIEW
   C. DROP VIEW　　D. CREATE VIEW
6. 使用下列________语句可以删除数据库。
   A. DROP DATABASE　　B. CREATE TABLE
   C. ALTER DATABASE　　D. DROP TABLE
7. 关系运算不包括________。
   A. 连接　　B. 投影　　C. 选择　　D. 查询
8. SQL Server 以粒度锁定资源，以下粒度中级别最低的是________。
   A. RID　　B. Extent　　C. Key　　D. Page
9. 当对表实施更新时，实施________类型的锁定方式。
   A. 互斥锁　　B. 共享锁　　C. 更新锁　　D. 意向锁
10. 实现域完整性的机制通常不包括________。
    A. 存储过程　　B. check　　C. foreign key　　D. 数据类型
11. 从逻辑角度看，数据库对象不包括________。
    A. 表　　B. 日志文件　　C. 视图　　D. 数据库
12. 以下________操作会导致产生 deleted 表。
    A. CREATE TABLE　　B. INSERT
    C. SELECT　　D. UPDATE
13. SQL Server 复制有助于通过同步数据库之间的信息来维护数据一致性。为实现

批处理文件和脚本中的复制,使用________方法。

A. 复制向导和属性　　B. 复制系统存储过程

C. 复制编程接口　　D. Windows 同步管理

14. 查询测验中分数不属于 80～100 的候选人,合适的查询语句是________。

A.
```
SELECT vFirstName,vLastName,siTestScore
FROM ExternalCandidate
WHERE  siTestScore  NOT BETWEEN  80  AND  100
```

B.
```
SELECT vFirstName,vLastName,siTestScore
FROM ExternalCandidate
WHERE  siTestScore  BETWEEN  80  AND  100
```

C.
```
SELECT vFirstName,vLastName,siTestScore
FROM ExternalCandidate
WHERE  siTestScore  NOT BETWEEN  100  AND  80
```

D.
```
SELECT vFirstName,vLastName,siTestScore
FROM ExternalCandidate
WHERE  siTestScore  BETWEEN  100  AND  80
```

15. 下面________表示要执行差异备份。

A. RECOVERY　　B. DIFFERENTIAL

C. INIT　　D. NOINIT

16. ________角色没有成员。

A. 固定服务器　　B. 固定数据库　　C. 应用程序　　D. public

17. 用于决策支持的数据库称为________数据库。

A. 系统　　B. 用户　　C. OLTP　　D. OLAP

18. 进行数据库的完整性设计时,不包括________方法。

A. Check　　B. Trigger　　C. Rule　　D. Insert

19. 聚合函数实现对一组值执行计算并返回单一值,通常与 SELECT 语句中的________子句配合使用。

A. WHERE　　B. INTO　　C. GROUP BY　　D. HAVING

20. SQL Server 2016 的每个数据文件的基本存储单位的大小是________。

A. 8K　　B. 64K　　C. 8060B　　D. 64M

二、填空题(每空 1 分,共 10 分)

1. 将数学表达式 $A*B^3+e^Y$ 写成表达式形式为________。

2. 函数 ROUND(558.3049,2)的返回值是________。

3. 用于删除表数据的命令是________或________。

4. 用 SELECT 进行模糊查询时,可以使用________匹配符,但要在条件值中使用________或________等通配符来配合查询。并且模糊查询针对的字段类型是________或时间类型的查询。

5. 计算字段的累加和的函数是________,统计项目数的函数是________。

三、简答题(每题 5 分,共 20 分)

1. 说明如何在 SQL Server Management Studio 中创建登录账户 JSJ1801/abcde123。

2. 简述 SQL Server 中系统数据库 master 和 msdb 的主要功能。

3. 简述并发控制可能产生的原因。

4. 简述在数据库中创建索引的必要性。

四、综合题(每题 5 分,共 50 分)

SQL Server 数据库 jiaoxue 中的“信息”和“成绩”两个表的结构和数据如下面两个表所示,写出利用 Transact-SQL 语言完成以下各题的操作命令。

“信息”表结构和数据

学号(nchar,4)	姓名(nchar,8)	性别(nchar,2)	入学成绩(int,4)	出生日期(datetime)
0001	王艾佳	男	690	1999-09-22
0002	李淑桐	女	775	1998-06-07
0003	洪岩	女	689	2000-12-19
0005	赵延超	男	668	1999-09-19

“成绩”表结构和数据

学号(nchar,4)	课程编号(nchar,5)	成绩(int, 4)
0001	13512	72
0002	11254	91
0003	21450	89
0004	31248	63
0002	32687	99
0001	21450	85
0004	13510	97
0003	11254	69

1. 写出创建“成绩”表的命令。

2. 显示平均成绩高于 85 分的学生的学号、姓名。

3. 分别求出男女学生的平均入学成绩。

4. 显示单科成绩最高的学生的学号、姓名及课程编号。

5. 在“信息”表中的“学号”列上创建一个非聚集索引 xh,若该索引存在,则删除后重建。

6. 建立视图 View 1,查询所有学生的学号、姓名和平均分数。

7. 创建一个存储过程 Dele1,删除“成绩”表中指定的记录。

8. 在“信息”表上创建一个触发器 trig1,当删除“信息”表记录时,同步删除“成绩”表中指定的记录。

9. 先显示“信息”表中的学生人数,开始一个事务,插入一条“信息”表记录,再显示“信息”表中的学生人数,回滚该事务后再显示“信息”表中的学生人数。

10. 为数据库 jiaoxue 添加一个名字为 Testgroup 的文件组。

SQL Server 数据库模拟试题 4 参考答案

一、选择题(每题 1 分,共 20 分)

1～5. CBBDD 6～10. ABAAA 11～15. DDBAB 16～20. CDDCA

二、填空题(每空 1 分,共 10 分)

1. A * B * B * B+EXP(Y) 2. 558.3000 3. Truncate Table、delete

4. LIKE、%、_、字符型 5. SUM( )、COUNT( )

三、简答题(每题 5 分,共 20 分)

1. 创建登录账户的主要步骤如下:

(1) 在 SQL Server Management Studio 的"对象资源管理器"中右击展开的"安全性"→"登录名"节点,在弹出的快捷菜单中选择"新建登录"命令,打开对话框。

(2) 在"名称"文本框中输入 JSJ1801,在"身份验证"中选择"SQL Server 身份验证",在"密码"文本框中输入 abcde123,再验证一次密码,其他项保持"默认设置"。

(3) 选择"服务器角色"选项卡,选择一个角色如 sysadmin。

(4) 设置完成后单击"确定"按钮。

2. 两个数据库的主要功能如下:

(1) master 数据库是最重要的 SQL Server 系统数据库,包含了系统中有关数据库的所有信息。

(2) msdb 是代理服务数据库,为其报警、任务调度和记录操作员的操作提供存储空间。

3. 多个用户访问同一个数据资源时可能会出现一些并发问题,并发控制可能产生的原因如下:

(1) 更新丢失。当两个或多个事务选择同一行,每个事务都不知道其他事务的存在。最后的更新将覆盖其他事务所做的更新,从而导致数据丢失。

(2) 不可重复读。当一个事务多次访问同一行且每次读取不同数据时会出现不可重复读问题。

(3) 幻读。当对某行执行插入或删除操作,而该行属于某事务正在读取的行的范围时就会出现幻读问题。

(4) 脏读。即读出的是不正确的临时数据。

4. 在数据库中创建索引可以大大提高系统的查询性能,加快数据的检索速度,可以保证每一行数据的唯一性,加速表与表之间的连接。

同时,在使用 ORDER BY 和 GROUP BY 子句进行数据检索时,可以显著减少查询中分组和排序的时间。在查询过程中使用查询优化器可以提高系统性能。

四、综合题(每题 5 分,共 50 分)

1.
```
create table 成绩(学号 nchar(4),课程编号 nchar(5),成绩 int )
```

2.
```
select 信息.学号,信息.姓名 from 信息
where 信息.学号 in (select 成绩.学号 from 成绩
```

```
group by 成绩.学号
having AVG(成绩.成绩)> 85)
```

3.
```
select avg(信息.入学成绩) as 平均入学成绩,性别 from 信息
group by 性别
```

4.
```
select 信息.学号,信息.姓名,信息.课程编号
from 信息,成绩
where 信息.学号 = (select 成绩.学号 from 成绩
              where 成绩.成绩 =
                (select MAX(成绩.成绩)from 成绩))
```

5.
```
IF EXISTS (select name from sysindexes where name = 'xh')
drop index 信息.xh
go
use student
create index xh on 信息(学号)
go
exec sp_helpindex 信息
go
```

6.
```
create view View 1
as
  select 信息.学号,信息.姓名,AVG(成绩) AS '平均成绩'
  from 信息,成绩  where 信息.学号 = 成绩.学号
  group by 信息.学号
  go
```

7.
```
create  procedure  Dele1  @no char(4) = NULL
as
IF  @NO IS NULL
  begin
    PRINT '必须输入学号'
    Return
  End
delete  from  成绩 where 学号 =  @no
go
```

8.
```
create  trigger  trig1  on  信息
for  delete
as
  declare @no char(4)
  select @no = 学号 from deleted
  delete from 成绩 Where 学号 =   @no
  If(@@error <> 0)
      rollback tran
  else
      commit tran
  go
```

9.
```
declare @num int
select  @num = count( * ) from 信息
  begin transaction
    insert into 信息
         values('0008', '海名未','女',789,'1999 - 09 - 18')
```

```
        select @num = count( * ) from 信息
        rollback
    select @num = count( * ) from 信息
```

10.
```
alter database jiaoxue
add filegroup testgroup
```

SQL Server 数据库模拟试题 5

说明：本试题为笔试方式，考试时间 100 分钟，总计 100 分。

一、选择题(每题 1 分，共 15 分)

1. 在数据库中 NULL 表示________。
   A. 0　　B. 空格　　C. 未知值　　D. 其他
2. 批处理是一个 SQL 语句集合，以________结束。
   A. BEGIN　　B. }　　C. GO　　D. END
3. 在 SQL Server 中回滚事务的命令为________。
   A. COMMIT　　B. ROLLBACK　　C. GOTO　　D. DECLEAR
4. 聚合函数中的________可以实现对一数值列执行累加并返回单一值。
   A. SUM　　B. COUNT　　C. MAX　　D. SQRT
5. 在存有数据的表上建立非聚集索引，可以引起表中数据的________发生变化。
   A. 表间关系　　B. 物理位置　　C. 逻辑顺序　　D. 列值
6. 下列函数中，返回值数据类型为 int 的是________。
   A. GETDATE　　B. COUNT
   C. LTRIM　　D. SUNSTRING
7. 命令 CREATE DEFAULT 的功能是________。
   A. 清空表　　B. 创建默认值　　C. 创建触发器　　D. 创建表
8. 为数据表创建索引的目的是________。
   A. 提高查询的检索性能　　B. 归类
   C. 创建主键　　D. 准备创建视图
9. 表达式 Datepart(yy,'2018-9-13')+7 的结果是________。
   A. '2018-9－20'　　B. 2018　　C. '2023'　　D. '2017'
10. 在 SQL Server 2016 服务器上，存储过程是一组预先定义并________的 Transact-SQL 语句集合。
    A. 保存　　B. 编译　　C. 解释　　D. 编写
11. 表是 SQL Server 数据库中用来________各种数据内容的数据库对象。
    A. 显示　　B. 查询　　C. 存放　　D. 检索
12. 关于 SQL Server 2016 数据库事务日志文件叙述错误的是________。
    A. 一个数据库可以有多个事务日志文件
    B. 创建数据库时，如果未指定事务日志文件，SQL Server 会自动创建一个
    C. 事务日志文件的默认大小为 5MB
    D. 如果未指定事务日志文件的增长量，则文件大小也会不断变化
13. 下列关于执行 SQL Server 2016 查询叙述正确的是________。
    A. 如果没有选中的命令，则只执行最前面的第一条命令

B. 如果有多条命令选择，则只执行选中命令中的第一条命令

C. 如果查询中有多条命令有输出，则按顺序显示所有结果

D. 遇到 GO 命令就自动开始执行

14. 表达式 DATENAME(Mm,'2017-11-11')的值是________。

A. 11　　B. 12

C. 星期六　　D. '2017-11-11'

15. 对数据库表创建索引的缺点有________。

A. 提高了检索速度　　B. 降低了数据修改速度

C. 强制实施行的唯一性　　D. 节省了存储空间

二、填空题(每空 1 分,共 15 分)

1. 服务器用来________、________和停止 SQL Server 服务。

2. 以@@作为首部的变量在 SQL Server 系统中称为________。

3. SELECT 语句的完整语法较复杂，但至少包括的部分有________、________。使用关键字________可以把重复行屏蔽，将多个查询结果返回一个结果集合的运算符是________。

4. 声明游标的命令是________，释放游标的命令是________。

5. 在 SQL Server 系统中，用户要访问默认工作数据库中的数据，必须在________、________、________之后才能进行。

6. 使用系统监视器可以通过创建________、________、________和报表，以监视 SQL Server 实例的运行情况。

三、简答题(每题 5 分,共 20 分)

1. 如果给某用户授予更新表的权限，但该用户所属角色又拒绝了此权限，那么该用户账户是否保留更新表的权限？阐述原因。

2. 简述 public 角色的功能。

3. 用户数据库包括由气象卫星收集的图像数据，并且这些数据不断地进行更新。数据库大小为 700GB，被划分到 5 个文件中保存。如果准备对其进行完全数据库备份，那么将耗时 20 个小时。请问：如何才能尽量缩短每天执行备份所需的时间，并且在系统出现故障的情况下仍然能够保证较好的数据还原能力呢？

4. 说明如何创建一个名为 MyDevice 的备份设备的步骤？如何将其映射成为磁盘文件“D:\DATA\MyDevice.BAK”。

四、综合题(每题 5 分,共 50 分)

1. 利用 Transact-SQL 语句完成操作。

(1) 创建一个名称为 store 的数据库，该数据库包含一个数据文件和一个日志文件。数据文件的逻辑文件名为 storeDB1_data，磁盘文件名为 storeDB1_data.mdf，文件初始容量为 5MB，最大容量为 17MB，文件递增容量为 1MB(数据库创建在 D:\SERVER 文件夹下)，其他所有参数均取默认值。

(2) 在 store 数据库中创建一个数据表 orders，表结构如下表所示。

orders 表结构

列　　名	数据类型及长度	是否为空	备　　注
订单编号	nchar (10)	no	主键
客户编号	nchar (10)	no	
订购日期	datetime	no	默认值为系统时间

(3) 向表 orders 中添加一个“备注”字段，数据类型为 nchar(40)。“备注”字段允许为 NULL。并向表 orders 中添加一条记录。

(4) 查看 orders 表上的所有约束。

(5) 删除订购日期在 2018 年 7 月 7 日以前的记录。

(6) 在 store 数据库中创建新表 expro，并将其 number 字段设置为主键。

(7) 创建一个 AFTER 触发器，要求实现以下功能：在 expro 表上创建一个插入、更新类型的触发器 TR_expro，当在 expro 字段中插入或修改 number 后触发该触发器，检查 number 值是否为 0～1000。

2. 写出实现下列操作的步骤和命令。

(1) 在 SQL Server Management Studio 中添加登录名 CLASS，密码为 BESTtoYOU 的 SQL 登录账户，并映射为数据库 TEACHING 的数据库用户 HANS。

(2) 配置对数据库 TEACHING 具有创建表和创建视图的权限。

(3) 授予对数据表 student 进行查询、删除的权限，撤销对数据表 course 的插入、更新、删除权限。

SQL Server 数据库模拟试题 5 参考答案

一、选择题(每题 1 分,共 15 分)

1～5. CCBAC　6～10. BBACA　11～15. CCCAB

二、填空题(每空 1 分,共 14 分)

1. 启动、暂停　　2. 全局变量　　3. SELECT、FROM 、DISTINCT、UNION

4. DECLARE..CURSOR、DEALLOCATE

5. 登录服务器、进行身份验证、获得权限　　6. 图表、警报、日志

三、简答题(每题 5 分,共 20 分)

1. 该用户不再保留更新表的权限。因为拒绝权限优先级高于其他权限,从而将使授予给他的权限失效。

2. public 角色是一个特殊的数据库角色,SQL Serve 中的每个数据库都拥有该角色。其主要功能包括捕获数据库用户的所有默认权限,包含的所有系统数据库和用户数据库中,并且无法删除。

3. 用户可以选用一种以完全数据库备份开始的备份计划。由于完全数据库备份比较费时,所以极少进行这种备份,而是以轮流方式每天只备份数据库文件中的一个。为了尽量缩短还原时间,除了备份事务日志以外,用户还应当执行差异备份。

4. 实现创建备份设备 MyDevice,以及将其映射成为磁盘文件 D:\DATA\MyDevice.BAK 的步骤如下:

(1) 在 SQL Server Management Studio 中展开服务器组,展开指定的服务器,展开“服务器对象”。

(2) 右击服务器对象中的“备份设备”,在弹出的快捷菜单中选择“新建备份设备”命令,打开“备份设备”对话框。

(3) 在“设备名称”文本框中输入 MyDevice,并单击“文件”右部的“…”按钮,打开“定位数据库文件”对话框,在对话框中选择 D 盘的 DATA 文件夹,并在窗口下部的“文件名”文本框中输入 MyDevice.BAK,单击“确定”按钮。

(4) 在“备份设备”对话框中单击“确定”按钮,就创建了备份设备 MyDevice,在 SQL Server Management Studio 中可看到此备份设备名称。

四、综合题(每题 5 分,共 50 分)

1. (1)
```
Create database store
ON(
  NAME = storeDB1_data,
  FILENAME = 'D:\server\storeDB1_data.mdf',
  SIZE = 5mb,
  MAXSIZE = 17mb,
  FILEGROWTH = 1mb
)
```

(2)
```
create table orders
(订单编号 nchar(10) primary key,
 客户编号 nchar(10),
 订购日期 datetime default getdate()
)
```
(3)
```
alter table orders add 备注 nchar(40)
INSERT INTO orders
  VALUES('D010552037','K021772097', getdate(),NULL)
```
(4)
```
sp_helpconstraint orders
```
(5)
```
delete  from orders where 订购日期<'07/7/2018'
```
(6)
```
USE store
GO
CREATE TABLE expro
( number int PRIMARY KEY,
  name  nchar(20),
)
```
(7)
```
USE store
GO
CREATE TRIGGER TR_expro
ON expro
FOR INSERT, UPDATE
AS
 IF UPDATE(number)
 PRINT 'AFTER 触发器开始执行…… '
 BEGIN
  DECLARE @number Value real
  SELECT @numberValue = (SELECT number
  FROM inserted)
  IF @numberValue > 1000 OR @numberValue < 0
    PRINT '输入的编号有误,请确认输入的编号!'
 END
GO
```

2. (1)
```
-- 添加 CLASS 登录账户:
sp_addlogin 'CLASS','BESTtoYOU '
-- 映射 CLASS 为 TEACHING 数据库用户
sp_grantdbaccess 'CLASS','HANS'
```
(2)
```
-- 授予创建数据表、创建视图的权限
grant create table,create view to HANS
```
(3)
```
-- 授予对数据表 student 进行查询、删除权限
grant select, delete on student to HANS
-- 视图对数据表 course 的插入、更新和删除权限
revoke insert,update,delete on course to HANS
```

SQL Server 数据库模拟试题 6

说明：本试题为笔试方式，考试时间 100 分钟，总计 100 分。

一、选择题（每题 1 分，共 20 分）

1. 下列________语句用于创建视图。

A. CREATE TRIGGER　　B. CREATE PROC
C. CREATE VIEW　　D. 其他

2. SQL Server 2016 中提供的单行注释语句是使用________开始的一行内容。

A. “/ * ”　　B. “--”　　C. “{”　　D. “/”

3. 在 SQL Server 中定义临时表时，表名前面的字符为________。

A. *　　B. #　　C. @@　　D. @

4. 对视图的描述错误的是________。

A. 视图是一张虚拟的表
B. 在存储视图时存储的是视图的定义
C. 在存储视图时存储的是视图中的数据
D. 可以像查询表一样来查询视图

5. 在 Transact-SQL 语言中，若要修改表的结构，应该使用的修改关键字是________。

A. ALTER　　B. UPDATE　　C. UPDAET　　D. ALLTER

6. 要查询 book 表中所有书名中以“计算机”开头的书籍的价格，可用________语句。

A. SELECT price FROM book WHERE book_name = '计算机 * '
B. SELECT price FROM book WHERE book_name LIKE '计算机 * '
C. SELECT price FROM book WHERE book_name ='计算机%'
D. SELECT price FROM book WHERE book_name LIKE '计算机%'

7. 下列________数据库是 SQL Server 在创建数据库时使用的模板。

A. master　　B. north　　C. model　　D. msdb

8. 用户希望从 master 数据库中访问 north 数据库中的 order 表，则查询语句中对象的引用为________。

A. north. order　　B. order　　C. north..order　　D. master..order

9. 以下关于数据存储的描述错误的是________。

A. 所有数据库都有一个主要数据库文件(. mdf)
B. 创建数据库时会利用 model 数据库复制新的数据库
C. 同一行的数据只能够存储在不同的页上
D. 一个数据库中每 1 兆字节的空间能存储 128 个页

10. 下列语言中属于结构化查询语言的是________。

A. Java　　B. SQL　　C. C#　　D. C++

11. 使用 SELECT 语句显示表的所有列时，选用的符号是________。

A. *　　B. []　　C. _　　D. [^]

12. 使用 SELECT 语句检索带特定条件的数据时，应使用的关键字是________。

A. ORDER　　B. BETWEEN　　C. LIKE　　D. WHERE

13. 需要面试分数(siTestScore)在 70～90 的候选人，合适的查询语句是________。

A. SELECT vFirstName, vLastName, siTestScore
FROM ExternalCandidate
WHERE siTestScore >70 OR siTestScore<90

B. SELECT vFirstName, vLastName, siTestScore
FROM ExternalCandidate
WHERE siTestScore>70 AND siTestScore<90

C. SELECT vFirstName, vLastName, siTestScore
FROM ExternalCandidate
WHERE siTestScore<70 AND siTestScore>90

D. SELECT vFirstName, vLastName, siTestScore
FROM ExternalCandidate
WHERE siTestScore<70 OR siTestScore>90

14. PRINT DATENAME(dw, '2018-1-1')执行的结果________。

A. 一　　B. 1　　C. 星期一　　D. 6

15. 下列________角色或者用户拥有 SQL Server 服务器范围内的最高权限。

A. dbo　　B. sysadmin　　C. public　　D. guest

16. 游标就是指向内存中结果集的________。

A. 协议　　B. 操作　　C. 指针　　D. 行集

17. 用来对两个字符串进行比较的函数是________。

A. TRIM　　B. DIFFERENCE　　C. STUFF　　D. REVERSE

18. 有如下 Transact-SQL 语句，若输出为"Helen: 88"，则 SQL 输出语句应为________。

```
DECLARE  @name  char(20),@score float
SELECT @name = 'Helen',@score = 87.5
```

A. PRINT RTRIM(@name)+CONVERT(varchar, @score)

B. PRINT @name+CONVERT(varchar, @score)

C. PRINT LTRIM(@name)+CONVERT(varchar, @score)

D. PRINT RTRIM(@name)+@score)

19. 下列________连接保证包含第一个表中的所有行和第二个表中的所有匹配行。

A. LEFT OUTER JOIN　　B. RIGHT OUTER JOIN

C. CROSS JOIN　　D. INNER JOIN

20. 陈述 A：SQL Server 的每个表最多允许有 1024 列。陈述 B：可以创建表的同时使用用户自定义类型。以上陈述正确的是________。

A. 都是错误的　　B. 都正确

C. 陈述 A 错误，陈述 B 正确　　D. 陈述 A 正确，陈述 B 错误

二、填空题(每空 1 分,共 10 分)

1. 服务器用来启动、________和停止 SQL Server 服务。

2. 以@作为首部的变量在 SQL Server 系统中称为________。

3. 网络数据库有________和________两种工作模式。

4. 在 SQL Server 中,根据索引对数据表中记录顺序的影响,索引可以分为________和________。

5. 外键约束主要用来实现数据的________和________完整性。

6. 在 SQL Server 2016 中可以利用________和________为变量赋值。

三、简答题(每题 4 分,共 20 分)

1. 什么是死锁? 如何处理?

2. 数据库备份的方式有哪几种?

3. 列出 SQL Server 2016 数据库中常见的数据库对象。

4. 简述存储过程的优点。

5. 说明 SQL Server 2016 中聚集索引和非聚集索引的区别。

四、按要求绘制 E-R 图操作,并设计关系(第 1 题 8 分,第 2、3 每题 5 分,共 18 分)

某企业集团有若干工厂,每个工厂生产多种产品,且每一种产品可以在多个工厂生产,每个工厂按照固定的计划数量生产产品;每个工厂聘用多名职工,且每名职工只能在一个工厂工作,工厂聘用职工有聘期和工资。其中:

工厂的属性有工厂编号、厂名、地址;

产品的属性有产品号、产品名、规格;

职工的属性有职工号、姓名、电话、地址。

1. 设计满足上述要求的 E-R 图,注明属性(根据自己的理解,用下划线标明每个实体中的主码)。

2. 将 E-R 图转换为等价的关系模型方式。

3. 指出转换结果中每个关系模式的主码和外码。

五、根据下列数据库中表的结构,写出 SQL 语句(每题 4 分,共 32 分)

```
student(
学号 char(8) primary key,
姓名 char(8),
班级 char(10),
性别 char(2),
出生日期 datetime,
出生城市 char(20),
入学成绩 tinyint)
course(
课程号 char(6) primary key,
课程名 char(20))
c_select(
学期 char(2),
学号 char(8) references student(学号),
课程号 char(6) references course(课程号),
成绩 tinyint check(成绩>=0 and 成绩<=100)
```

1. 查询缺少成绩的 student 的学号和相应的课程号。
2. 查询 1803 物流班全体学生的学号与姓名，且按照入学成绩降序排列。
3. 统计平均入学总分在 650 分以上的班级和这些班级的平均入学总分。
4. 查询选修了“实用英语”课程的学生的学号，以及“实用英语”课程的成绩。
5. 查询第二学期所选课程平均成绩在前 3 名的学生的学号和姓名。
6. 在 student 表上增加一个 image 列存放照片。
7. 修改 student 表上的“出生日期”列，使其类型为 date。
8. 将 course 表的 select 和 update 权限授予数据库用户 user2。

SQL Server 数据库模拟试题 6 参考答案

一、选择题(每题 1 分,共 20 分)

1～5. CBBCA　6～10. DCCCB　11～15. ADBCB　16～20. CBAAB

二、填空题(每空 1 分,共 10 分)

1. 暂停　2. 局部变量　3. C/S 模式、B/S 模式

4. 聚集索引、非聚集索引　5. 区域、参照　6. set、select

三、简答题(每题 4 分,共 20 分)

1. 死锁是一种条件,当两个用户或会话具有不同对象的锁,且每个用户需要另一个用户的锁时就会发生死锁现象。一般情况下,其中一个用户连接被选做放弃操作。

2. 数据库备份的方式有完全数据库备份、差异备份、事务日志备份、对指定文件或文件组备份。

3. SQL Server 2016 数据库中常见的数据库对象有表、存储过程、触发器、视图、规则、默认值、索引等。

4. 存储过程是 SQL 语句和流程控制语句的集合。存储过程使程序执行效率更高,安全性更好,因为过程建立之后已经编译并且储存到数据库,直接写 SQL 语句先分析再执行,因此过程效率更高,直接写 SQL 语句安全性更好。建立过程不会消耗很多系统资源,因为过程只是在调用时才执行。存储过程包括系统存储过程和用户定义的存储过程两种。

5. 聚集索引确定表中数据的物理顺序。由于聚集索引规定数据在表中的物理存储顺序,因此一个表只能包含一个聚集索引。但该索引可以包含多个列(组合索引)。

非聚集索引也是一种索引,该索引中索引的逻辑顺序与磁盘上行的物理存储顺序不同。一个表可以有多个聚集索引。

四、按要求绘制 E-R 图操作,并设计关系(第 1 题 8 分,第 2 和第 3 题每题 5 分,共 18 分)

1. 绘制 E-R 图如下。

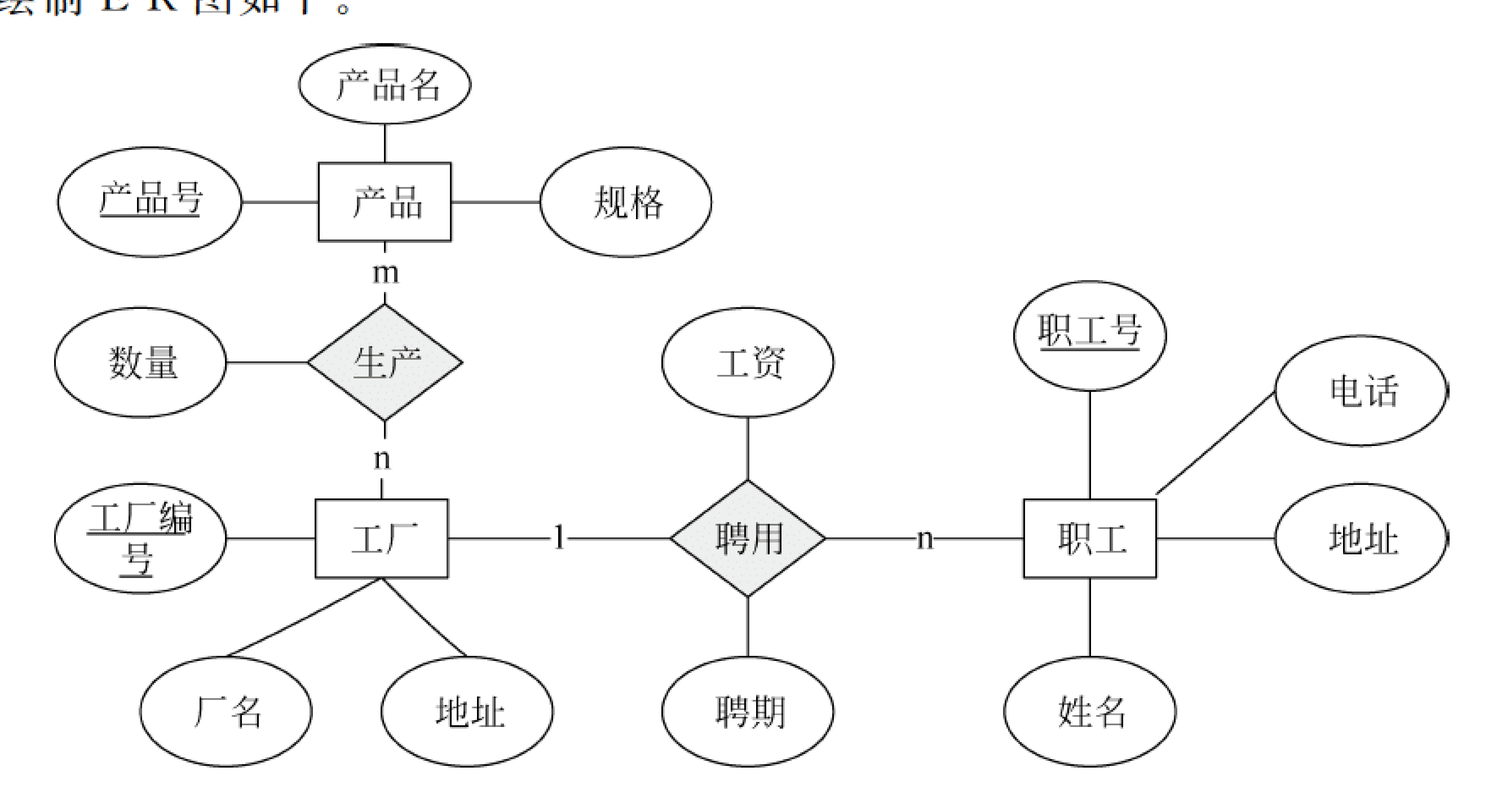


图 1　企业产品 E-R 图

2. 将 E-R 图转换为等价的关系模型方式。

工厂(工厂编号,厂名,地址)
产品(产品号,产品名,规格)
职工(职工号,姓名,地址,电话,工厂编号,聘期,工资)
生产(工厂编号,产品编号,数量)

3. 指出转换结果中每个关系模式的主码和外码。

工厂关系	主码: 工厂编号,外码: 无
产品关系	主码: 产品编号,外码: 无
职工关系	主码: 职工号,外码: 工厂编号
生产关系	主码: 工厂编号和产品编号,外码: 工厂编号和产品编号

五、根据下列数据库中表的结构,写出 SQL 语句(每题 4 分,共 32 分)

1.
```
select 学号,课程号  from c_select
where 成绩 is null;
```

2.
```
select 学号,姓名  from student
where 班级 = '1803 物流'
order by 入学成绩 desc;
```

3.
```
select  班级,avg(入学成绩)  from  student
group by 班级;
having avg(入学成绩)> 650;
```

4.
```
select 学号,成绩  from  c_select
where  课程号 = (select 课程号
                  from  cousre
                  where  课程名 = '实用英语'
                  );
```

5.
```
select top 3 c_select.学号,student .姓名
from c_select,student
wherec_select.学期 = '2'and c_select.学号 = student .学号
group byc_select.学号
order by avg(成绩)
```

6.
```
alter table  student  add column image ;
```

7.
```
alter table student modify column 出生日期 date;
```

8.
```
grant select, update on course touser2@localhost;
```

图书资源支持

感谢您一直以来对清华版图书的支持和爱护。为了配合本书的使用，本书提供配套的资源，有需求的读者请扫描下方的"书圈"微信公众号二维码，在图书专区下载，也可以拨打电话或发送电子邮件咨询。

如果您在使用本书的过程中遇到了什么问题，或者有相关图书出版计划，也请您发邮件告诉我们，以便我们更好地为您服务。

我们的联系方式：

地　　址：北京海淀区双清路学研大厦 A 座 707

邮　　编：100084

电　　话：010－62770175－4604

资源下载：http://www.tup.com.cn

电子邮件：weijj@tup.tsinghua.edu.cn

QQ：883604（请写明您的单位和姓名）



书圈

用微信扫一扫右边的二维码，即可关注清华大学出版社公众号"书圈"。